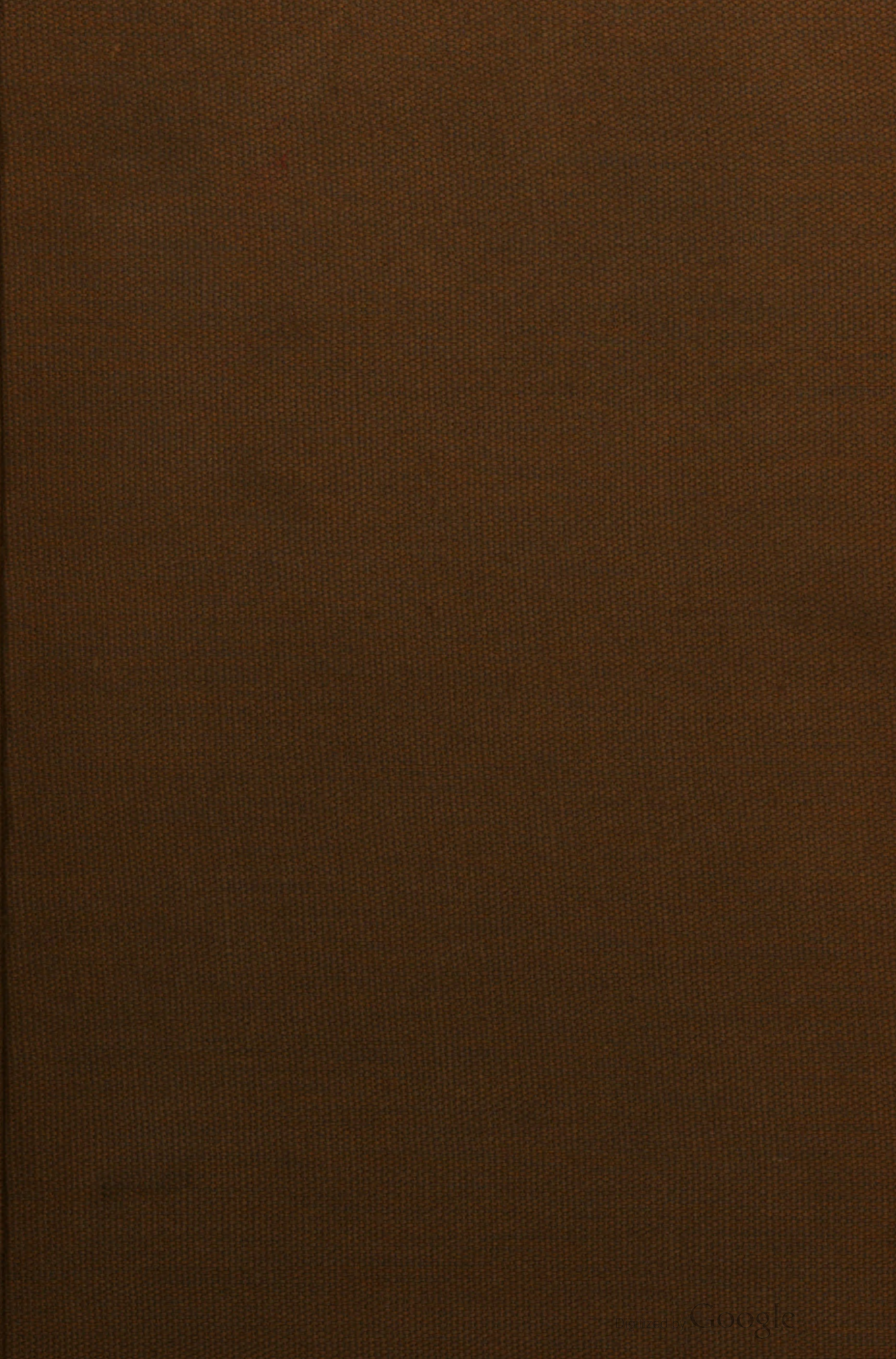
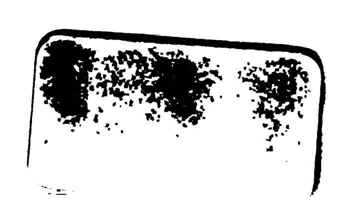




JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER

PHYSIOLOGIE.

IN VERBINDUNG MIT FACHGENOSSEN

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. L. HERMANN,

ORD. ÖFFENTL. PROFESSOR DER PHYSIOLOGIE AN DER UNIVERSITÄT
UND DIRECTOR DES PHYSIOLOGISCHEN INSTITUTES ZU KÖNIGSBERG I. PR.

NEUE FOLGE DES PHYSIOLOGISCHEN THEILES DER JAHRESBERICHTE
VON HENLE UND MEISSNER, HOFMANN UND SCHWALBE,
HERMANN UND SCHWALBE.

FÜNFTER BAND

BERICHT ÜBER DAS JAHR 1896.

BONN, 1897.
VERLAG VON EMIL STRAUSS.

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER

PHYSIOLOGIE.

UNTER MITWIRKUNG

VON

DR. R. COHN IN KÖNIGSBERG I. PR., PROF. DR. J. V. KRIES IN FREIBURG I. B.,
PROF. DR. F. NAWROCKI IN WARSCHAU

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. L. HERMANN
IN KÖNIGSBERG I. PR.

NEUE FOLGE DES PHYSIOLOGISCHEN THEILES DER JAHRESBERICHTE
VON HENLE UND MEISSNER, HOFMANN UND SCHWALBE,
HERMANN UND SCHWALBE.

V. BAND: BERICHT ÜBER DAS JAHR 1896.

BONN, 1897.
VERLAG VON EMIL STRAUSS.

Vorbemerkung.

Bei der ausserordentlichen Zersplitterung der physiologischen Literatur, von welcher ein grosser Theil nicht in Fachzeitschriften, sondern in Akademie- und Gesellschaftsberichten und in physicalischen, chemischen, anatomischen und klinischen Organen enthalten ist, kann Vollständigkeit des Berichtes nur dann einigermassen erreicht werden, wenn die Herren Verfasser solcher Arbeiten, welche in nicht speciell physiologischen Zeitschriften oder in Monographien veröffentlicht sind, die Güte haben, ein Exemplar der Arbeit oder wenigstens eine Benachrichtigung über Titel und Ort derselben der Redaction zur Verfügung zu stellen. Für die vorliegenden Berichte ist dies bereits in erheblichem Umfange geschehen, und es sei an dieser Stelle den Herren Einsendern der beste Dank ausgesprochen. In Bezug auf die Berücksichtigung von Arbeiten in Referaten wolle man gefälligst beachten, dass reine Toxicologie und reine Chemie nicht in den Bereich des Berichtes gerechnet werden können. Insbesondere berichtet der zweite Theil nur über die Arbeiten aus dem chemischen Theil der Physiologie, also nicht über Untersuchungen betr. Constitution, Darstellung etc. auch solcher Substanzen, welche im Organismus eine Rolle spielen (vgl. das Vorwort zum Bericht über das Jahr 1892).

Königsberg i. Pr., im October 1897.

Der Herausgeber.

Inhaltsverzeichniss.

Bemerkung. Die eingeklammerten Verweisungen (wie Ber. 1890. S. 48) beziehen sich auf den physiologischen Theil der Jahresberichte über die Fortschritte der Anatomie und Physiologie, herausgegeben von L. Hermann und G. Schwalbe, und auf die früheren Jahrgänge des hier vorliegenden Jahresberichtes.

Bericht über die Fortschritte der Physiologie im Jahre 1896.

Hand- und Lehrbücher. Allgemeines. Hilfsmittel.

Referent: **L. Hermann.**

1) *Hermann, L.*, Lehrbuch der Physiologie. 11. Aufl. 8. 681 Stn. Berlin, Hirschwald. 1896.
2) *Landois, L.*, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 9. Aufl. 2. Hälfte. Wien, Urban u. Schwarzenberg. 1896.
3) *Munk, I.*, Physiologie des Menschen und der Säugethiere. 4. Aufl. 8. 633 Stn. Berlin, Hirschwald. 1896.
4) *Schmid, I.*, Physiologie für die medicinischen Prüfungen. 8. 264 Stn. Leipzig, Deichert. 1896.
5) *Hédon*, Précis de physiologie. 18. Paris, Doin. 1896.
6) *Slosse, A.*, Technique de chimie physiologique et pathologique. Bruxelles, Lamertin. 1896.

---

7) Onderzoekingen gedaan in het physiologisch laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. Herausg. v. *Th. W. Engelmann* und *C. A. Pekelharing.* (4) IV. 8. 423 Stn. 12 Taf. Utrecht, Breijer. 1896.
8) Onderzoekingen gedaan in het physiologisch laboratorium der Universiteit te Leiden. Herausg. v. *W. Einthoven.* (2) II. 176 Stn. 3 Taf. Leiden, van Doesburgh. 1896.
9) Laboratoire de physiologie de l'université de Turin. Travaux de l'année 1895—96, publiés sous la direction de *A. Mosso.* 8. 214 Stn. Turin, Loescher. 1896. (Abdrücke aus Arch. ital. d. biologie; die Arbeiten sind nach dieser Zeitschrift referirt.)
10) Laboratoire de physiologie de l'Institut d'études supérieures à Florence. Résumé des travaux de l'année 1896, publiés sous la direction de *G. Fano.* 8. 102 Stn. Turin, Loescher. 1897. (Abdrücke aus Arch. ital. d. biologie; die Arbeiten sind, resp. werden im nächsten Bericht, nach dieser Zeitschrift referirt.)
11) *Schiff, M.*, Gesammelte Beiträge zur Physiologie. III. 8. 547 Stn. Lausanne, Benda. 1896. (Enthält ausser älteren Arbeiten Zusätze des Vfs. von 1895 und 1896.)
12) *Fano, G.*, Per la solenne commemorazione di Maurizio Schiff. Discorso. 7. Febr. 1897. 19 Stn.
13) *Prevost, J. L.*, Le professeur Maurice Schiff. Rev. méd. d. la Suisse rom. 1896. 585—599.
14) *Wlassak, R.*, Carl Ludwig. 8. 16 Stn. Zürich, Müller. 1896.
15) *Helmholtz, H.*, Vorträge und Reden. 4. Aufl. 1. Bd. 8. M. 51 Holzschn. u. Bildniss. Braunschweig, Vieweg & S. 1896.
16) *Epstein, S. S.*, Hermann von Helmholtz als Mensch und Gelehrter. 8. 92 Stn. Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt. 1896.

17) *Bernstein, J.*, Emil du Bois-Reymond †. Nachruf. Naturw. Rundschau. 1896. Nr. 7. Sep.-Abdr.
18) *Fredericq, L.*, Notice sur les travaux scientifiques d. M. le prof. E. du Bois-Reymond. Bullet. d. l'acad. d. Belg. (3) XXXIII. 3 Stn. Sep.-Abdr.
19) *Baumann, E.*, und *A. Kossel*, Zur Erinnerung an Felix Hoppe-Seyler. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXI. S. I—LXI. Mit Portrait.
20) *Baumann, E.* †. Nachruf v. M. Pickardt. Sep.-Abdr. aus „Heilkunde“. 2 Stn. 1896.
21) *Baumann* †, Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXI. 483—484.
22) *Gruber, M.*, Pasteur's Lebenswerk im Zusammenhang mit der gesammten Entwicklung der Microbiologie. 8. Wien, Braumüller. 1896.
23) *Duclaux, E.*, Pasteur. Histoire d'un esprit. 8. Paris, Masson & Co. 1896.
24) *Richet, Ch.*, Des règles de bibliographie en physiologie. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 264—266.
25) *Derselbe*, De la classification décimale en physiologie. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 420—421, 703—704, Supplément 1—39.

---

26) *Roux, W.*, Gesammelte Abhandlungen über Entwicklungsmechanik der Organismen. 2 Bde. 8. M. 10 Taf. u. 33 Fig. Leipzig, Engelmann. 1896.
27) *Wolff, G.*, Der gegenwärtige Stand des Darwinismus. 8. Leipzig, Engelmann. 1896.
28) *Haacke, W.*, Zur Stammesgeschichte der Instincte und Schutzmale. Biol. Centralbl. XVI. 181—197, 209—231, 267—277, 374—383, 392—406.
29) *Wasmann, E.*, Zur neueren Geschichte der Entwicklungslehre in Deutschland. 8. 101 Stn. Münster, Aschendorff. 1896.
30) *Ammon, O.*, Der Abänderungsspielraum. Ein Beitrag zur Theorie der natürlichen Auslese. 8. M. Fig. Berlin, Dümmler. 1896.
31) *Huppert*, Ueber die Erhaltung der Arteigenschaften. Vortrag. 8. Prag, Calve. 1896.
32) *Volprecht, A.*, Die physiologischen Anschauungen des Aristoteles. Greifswald. 1895.
33) *Pouchet, G.*, La biologie aristotélique. Paris. 1896.
34) *Rauber, A.*, Die Lehren von V. Hugo, L. Tolstoj und E. Zola über die Aufgaben des Lebens, vom biologischen Standpunct betrachtet. Vortrag. 8. Leipzig, Besold. 1896.
35) *Schweizer, K.*, Brown, Virchow, Helmholtz-Hertz. Ueber die Beziehungen der Form und Function des Körperbetriebes und die neuesten Anschauungen über Blut und Blutbewegung. 8. Frankfurt, Alt. 1896.
36) *Huxley, T. H.*, Ueber unsere Kenntnisse von den Ursachen der Erscheinungen in der organischen Natur. Uebers. v. Carl Vogt. 2. Aufl., v. Braem. 8. M. Fig. Braunschweig, Vieweg & S. 1896.
37) *Jezek, F.*, Anregung zur Reform der Physiologie des Menschen. M. Abb. 8. Stuttgart, Hobbing u. B. 1896.
38) *Meunier, J.*, Les bases de la biologie. 4. 151 Stn. Paris. 1896.
39) *Driesch, H.*, Die Maschinentheorie des Lebens. Biol. Centralbl. XVI. 353—368.
40) *Roux, O.*, Berichtigung hierzu. Ebendaselbst 556—558.
41) *Grawitz, P.*, Ueber Leben und Tod. Rede. 8. 21 Stn. Greifswald, Abel. 1896.
42) *Derselbe*, Biologische Studie über die Widerstandsfähigkeit lebender thierischer Gewebe. Deutsch. med. Wochenschr. 1897. Nr. 1—3. Sep.-Abdr.
43) *Verworn, M.*, Der körnige Zerfall. (Physiol. Instit. Jena.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 253—272. Taf. 5.
44) *Gautier, A.*, Die Chemie der lebenden Zelle. 8. 130 Stn. Wien, Hartleben. 1896.
45) *Henneguy, L. F.*, Leçons sur la cellule. Morphologie et réproduction. Av. 362 fig. 8. Paris, Carré. 1896.

46) *Carnoy, Gilson et Denys*, La cellule. Tome XI. Fasc. 1. Av. 11 pls. 4. Loewen, Uystpruyst-Dieudonné. 1896.
47) *Balbiani, E. G.*, et *F. Henneguy*, Sur la signification physiologique de la division cellulaire directe. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 269—270.
48) *Tswett, M.*, Études de physiologie cellulaire. Arch. des scienc. phys. et nat. (4) II. 228—260, 339—348, 467—486, 565—574. Taf. 3. (Botanisch; der erste Theil enthält Einiges über Bewegungen.)
49) *Pfeffer, G.*, Einleitende Betrachtungen zu einer Physiologie des Stoffwechsels und Kraftwechsels in der Pflanze. Leipziger Programm. 4. 49 Stn. 1896.
50) *Derselbe*, Ueber die niedrigste Ausprägung der lebendigen Individualität und das Lebens-Differential. Verhandl. d. naturw. Ver. in Hamburg. 1896. 23 Stn. Sep.-Abdr.
51) *Exner, S.*, Die Function der menschlichen Haare. Biol. Centralbl. XVI. 449—461. Auch Wiener klin. Wochenschr. 1896. Nr. 14.
52) *Carnot, P.*, Sur les nerfs chromatomoteurs de la grenouille. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 927—929. (Nichts wesentlich Neues.)
53) *van Duyne, J.*, Ueber Heteromorphose bei Planarien. (Physiol. Labor. Chicago.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 569—574. Taf. 10.
54) *Vuillemin, P.*, Assimilation et activité. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 411—412.
55) *le Dantec, F.*, À propos de l'assimilation fonctionnelle. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 538—541.
56) *Loeb, J.*, Hat das Centralnervensystem Einfluss auf die Vorgänge der Larvenmetamorphose? Arch. f. Entw.-Mechan. IV. 502—505. Sep.-Abdr.
57) *Willem, V.*, Observations sur la respiration cutanée des Limnées et son influence sur leur croissance. Bullet. d. l'acad. d. Belg. (3) XXXII. 563—577.
58) *Beyer, H. G.*, The influence of exercise on growth. Journ. of exper. med. (New York). I. 546—558. (Ueberschreitet den Rahmen dieses Berichtes.)
59) *Danilewsky, W. J.*, Ueber den Einfluss des Lecithins auf das Wachsthum und die Vermehrung thierischer und pflanzlicher Organismen. Med. Anzeiger. Charkow. 1896. Nr. 1. (Russisch.)
60) *Lewinstein, G.*, Zur Kenntniss der Wirkung der verdünnten Luft. (Thierphysiol. Instit. landw. Hochschule Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 278—280.
61) *Davenport, C. B.*, and *H. V. Neal*, Studies in morphogenesis. 5. On the acclimatization of organisms to poisonous chemical substances. Arch. f. Entw.-Mechan. II. 564—583. Sep.-Abdr.
62) *Bizzozero, G.*, et *C. Sacerdotti*, Influence de la température et de l'afflux sanguin sur l'activité productive des éléments. Arch. ital. d. biologie. XXVI. 88—92.
63) *Loeb, J.*, Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Organbildung bei Thieren. (Physiol. Labor. Chicago.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 273—292.
64) *Statkiewitsch, P. G.*, Warum sind Knochen für X-Strahlen nicht durchdringbar? Arbeiten d. physiol. Instituts in Moskau. 1896. V. 80. (Russisch.)
65) *Muraoka, H.*, Das Johanniskäferlicht. Ann. d. Physik. N. F. LIX. 773—781. (Das Licht japanischer Johanniskäfer, durch Carton, Kupferplatten etc. filtrirt, zeigt ähnliche Eigenschaften wie die Röntgenstrahlen.)
66) *Dubois, R.*, Nouvelles recherches sur la production de la lumière par les êtres vivants. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 995—996.
67) *Derselbe*, Les rayons X et les êtres vivants. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 384—385. (Die Leuchtorgane von Pholas dactylus senden nach Vf. Strahlen aus, welche durch schwarzes Papier hindurch photographische Platten in 15 Stunden beeinflussen.)

68) *Battelli, F.*, Sulla trasparenza dei tessuti dell' organismo rispetto ai raggi di Röntgen. Monit. zool. ital. VII. 1896. 8 Stn. Sep.-Abdr.
69) *Biérent, L.*, La puberté chez l'homme et chez la femme. Paris. 1896.
70) *Mugdan, O.*, Die Ernährung des Kindes im ersten Lebensjahre. Vortrag. 8. 19 Stn. Berlin, Karger. 1896.
71) *Fliess, W.*, Die Beziehungen zwischen Nase und weiblichen Geschlechtsorganen. In ihrer biologischen Bedeutung dargestellt. 8. 237 Stn. Wien, Deuticke. 1896.

---

72) *Ecker, A.*, und *R. Wiedersheim*, Anatomie des Frosches. 3. Aufl. Neu bearbeitet v. *E. Gaupp*. 1. Abth. 8. 229 Stn. Braunschweig, Vieweg. 1896.
73) *Einthoven, W.*, Een isolatie-inrichting tegen trillingen der omgeving. Onderzoek. physiol. labor. Leiden. (2) II. 85—101. (S. Ber. 1895. S. 11.)
74) *Hermann, L.*, Ueber automatisch-photographische Registrirung sehr langsamer Veränderungen. Festschr. d. naturf. Ges. in Zürich z. 150-jähr. Bestehen. Zürich, Zürcher & Furrer. 1896. II. 538—546. Taf. 11.
75) *Cowl*, Ein allgemeiner Thierhalter und Operationsbrett. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 185—189.
76) *M'Kendrick, J. G.*, Notes on certain physical and physiological measurements and estimates. Journ. of anat. and physiol. XXXI. 303—305.

Grawitz (42) stellt Thatsachen zusammen, welche für sehr lange *Lebensfähigkeit scheinbar todter thierischer Substanzen* sprechen; vor Allem zeigen Hornhäute von Hasen und anderen Thieren selbst 12 Tage nach dem Ausschneiden in Froschlymphe dieselben Veränderungen wie frisch transplantirte, und zwar rühren dieselben nachweisbar nicht von eingewanderten Lymphkörperchen her. Hieran reihen sich die bekannten Erfahrungen über Wiederaufleben hart gefrorener oder völlig eingetrockneter Thiere, Flimmern exstirpirter und kalt aufbewahrter Nasenpolypen bis zum 7. Tage (in Kochsalzlösung gebracht), die Belebung transplantirter Hautstücke, Periostlappen, Rattenschwänze etc., welche lange nach dem Tode des ursprünglichen Trägers entnommen sind. Erwärmung auf 50° tödtet Hornhäute, Blutkörper etc. nicht definitiv. Die äusserste Grenze der Lebensfähigkeit ist also noch völlig unbekannt.

Verworn (43) sucht darzuthun, dass *körniger Zerfall*, wie an Organzellen (Virchow u. A.), so namentlich an nackten Protoplasmen von Polythalamien eine constante Absterbeerscheinung ist. An Hyalopus Dujardinii konnte Vf. besonders deutlich nachweisen, dass beim Absterben zuerst Flüssigkeit in Form zahlreicher Vacuolen im Protoplasma sich aussondert, wodurch letzteres eine wabige Structur annimmt. Die Wände der Waben werden immer dünner, und zerreissen schliesslich, wobei sich ihr Protoplasma zu isolirten Klümpchen und Kügelchen zusammenzieht. Vacuolenbildung ist aber nach Vf. bei jeder contractorischen Erregung des Thieres vorhanden, so dass man behaupten kann, das Absterben ist mit starker contrac-

torischer Erregung verbunden, was für alle nackten Protoplasmen gelte (auch für den Muskel längst vom Ref. behauptet). Einige angeschlossene Bemerkungen über das Wesen der Contraction s. i. Orig.

Exner (51) sieht die Bedeutung der *Haare* erstens in ihrer Leistung für den Tastsinn, als feine am Grunde mit reichem Nervenapparat versehene Hebel; dies gilt namentlich für Barthaare, Augenwimpern und Augenbrauen; zweitens in ihrer Walzenform, welche das Gleiten von Hautflächen an einander (Achselhöhle) begünstigt, wie Experimente bestätigen; drittens in dem thermischen Schutz gegen Aus- und Einstrahlung. Eine Glasschale, welche mit einem Holzbrett einen geschlossenen Behälter darstellte, der ein Thermometer enthielt, wurde mit Kopfhaut bedeckt. Eine Bogenlampe erwärmte den Innenraum weit rascher, wenn sie behaarte, als wenn sie rasirte Stellen bestrahlte. Endlich scheint das Haar als Schmuck durch geschlechtliche Zuchtwahl in seiner Vertheilung beeinflusst zu sein (Darwin).

Loeb (56) fand, dass die *Larvenmetamorphose von Amblystoma* durch Durchschneidung des *Rückenmarks* dicht hinter dem Halsmark weder im vorderen noch im hinteren Körperabschnitt beeinflusst wird.

Willem (57) findet, dass der Grund, warum Schnecken (Lymnäen) durch die Grösse und Oberfläche des Wasserbehälters in ihrem *Wachsthum* beeinflusst werden (Semper), nicht wie Varigny meint (Ber. 1891. S. 5, 1894. S. 5) in der Ausgiebigkeit der Bewegungen, sondern nur in dem Sauerstoffzutritt und Sauerstoffgehalt liegt. Bei ausreichender Lüftung hat die Gefässgrösse keinen Einfluss.

[*W. Danilewsky* (59) nahm Ende April 1895 zwei Portionen Froscheier, die eine liess er in gewöhnlichem, die andere in eine kleine Menge (1 : 15 000) *Lecithin* enthaltendem Wasser sich entwickeln. Am 6. Juni betrug das Körpergewicht der im gewöhnlichen Wasser entwickelten Kaulquappen 0,026 gr, die Körperlänge 10,8 mm, die mit Lecithin gefütterten zeigten 0,075 gr und 18 mm. Am 5. August ergaben die ersten 0,090 gr, 14,9 mm; die zweiten 0,350 gr, 26,5 mm. — Unter dem Einflusse von Lecithin nahm die Körperlänge um 67—81 pCt., das Körpergewicht um 300 pCt. mehr zu. Die im lecithinhaltigen Wasser aufgewachsenen Quappen waren schwächer pigmentirt als die Controlthiere. Auch die Länge der Wurzeln der Gartenkresse (Lepidium sativum), die im Wasser aufgewachsen, wurde durch Lecithin um 50—100 pCt. mehr gesteigert.
Nawrocki.]

Lewinstein (60) brachte Kaninchen in *verdünnte Luft* (300—400 mm Hg, entsprechend 5000—7500 m Höhe); sie starben am

2. bis 3. Tage und zeigten enorme fettige Degeneration des Herzens, der Leber, der Nieren, des Zwerchfells und der übrigen Muskeln. Manche Fälle von Bergkrankheit könnten auf acuter fettiger Herzdegeneration beruhen.

Davenport & Neal (61) beobachteten im Anschluss an die Versuche von Davenport & Castle über „Acclimatisation" an Hitze (Ber. 1895. S. 97) bei Protozoen eine *Gewöhnung an Gifte*, welche nach Ansicht der Vff. für die Unschädlichkeit der Thiergifte für ihre Erzeuger den Schlüssel liefert. So erlangt Stentor durch 2tägigen Aufenthalt in Sublimatlösung von 0,00005 pCt. eine 4 mal so lange Widerstandsfähigkeit gegen tödtliche 0,001 pctige Lösung als er sonst besitzt. Aehnlich verhält sich Chinin. Der Widerstand dauert am längsten bei der Temperatur, in welcher die Lösung eingewirkt hat, und ist bei niedrigen Temperaturen grösser als bei hohen. Ferner verlängert sich der Widerstand mit der Zeit der Gewöhnungs-Einwirkung. Eine Täuschung durch Auslese (Ueberleben der kräftigeren Individuen) war ausgeschlossen.

Bizzozero & Sacerdotti (62) setzten die von ersterem mit Penzo 1891 angestellten Versuche über den *Einfluss der Temperatur* etc. auf das *Gewebswachsthum* fort; jene Versuche waren am Kaninchenohr ausgeführt. Jetzt setzten die Vff. bei jungen Kaninchen 3—5 Wochen lang täglich 10—15 Stunden lang das eine Hinterbein warmem (37—38°), das andere kaltem Wasser aus (etwa 12°). Stets geht das erstere dem letzteren im Wachsthum voran, besonders am Fuss, der am vollständigsten der Wassertemperatur ausgesetzt ist; die Differenz betrifft sämmtliche Gewebe, Hautgebilde, Knochen, Bindegewebe, Muskeln. Die Differenz der Knochenlängen kann bis 7,5, die des Muskelgewichtes bis 32 pCt. gehen. Sind die Beine vorher rasirt, so sieht man sehr deutlich den Unterschied im Haarwuchs.

Loeb's (63) Arbeit über den *Einfluss des Lichtes auf Organbildung* erwähnt in ihrem ersten Theile, dass bei manchen Thieren sich durch äussere Einflüsse (z. B. Umkehrung gegen die Schwere) Heteromorphosen erzeugen lassen, d. h. Aenderungen der typischen Anordnung der Organe, bei anderen nicht. Die Einwirkung des Lichtes ist nach Vf. bisher nur ganz allgemein in Bezug auf Wachsthum etc. untersucht worden. Bei Eudendrium racemosum ist Lichtzutritt nöthig zur Entwicklung der Polypen, aber nicht der Wurzeln, und zwar wirkt wesentlich der blaue Antheil, nicht der rothe. In der Dotterhaut der Fundulusembryonen entwickeln sich im Lichte weit mehr Chromatophoren als im Dunkeln. Die Arbeit enthält allgemeine Ausblicke, auf welche nur verwiesen werden kann.

[*Statkiewitsch* (64) photographirte mit Röntgen-Strahlen normale und decalcinirte Schienbeine von Menschen und das Brustbein eines Embryos mit Verknöcherungspunkten und kam zu dem Resultate, dass die Undurchdringbarkeit der Knochen im Vergleich mit Weichtheilen für die X-Strahlen hauptsächlich von den Kalksalzen abhängt. Nawrocki.]

F. Battelli (68) liefert eine interessante Zusammenstellung der *Durchlässigkeit* der thierischen Gewebe gegen *Röntgenstrahlen* und ihrer *specifischen Gewichte*; die Durchlässigkeit sinkt zwar im Allgemeinen mit zunehmender Dichte, ist aber letzterer keinesweges umgekehrt proportional. Ferner sind Sehnen, Haut und Blut durchlässiger als Gewebe von geringerer Dichte. Die Beschaffenheit gelöster Stoffe hat auf die Durchlässigkeit von Flüssigkeiten nur soweit Einfluss, als deren specifisches Gewicht sich ändert. Der Schichtdicke eines Gewebes ist die Undurchlässigkeit ebenfalls nicht proportional, sondern letztere wächst langsamer als erstere.

Hermann (74) verwendet folgendes Verfahren zur *automatischen Photographirung* von Objecten in viertel-, halb- oder ganzstündigen Intervallen. (Das Verfahren wurde zum Studium der *Todtenstarre* verwendet; die Leichen waren in Wasser versenkt.) Eine Uhr, welche über dem Object sich befindet, und jedesmal mit photographirt wird, streift mit dem verlängerten Minutenzeiger über zwei Systeme von Contacten, das eine für die Expositionen, das andere für die Verschiebung der Aufnahmefläche. Der Expositionscontact schliesst den Strom eines kleinen Electromagnets und lüftet dadurch eine lichtdicht verdeckende Aluminiumplatte hinter dem Objectiv der Camera. Die Aufnahmen erfolgen auf einem Filmstreifen von $1^1/_2$ m Länge, welcher den Mantel eines hölzernen geschwärzten Cylinders bedeckt. Letzterer ist um eine verticale Axe drehbar, welche ein Zahnrad mit 360 Sperrzähnen hat. In diese Zähne greifen zwei Sperrhaken ein, deren einer am Anker eines kräftigen Electromagneten befestigt ist. Jeder Verschiebungscontact dreht den Aufnahmecylinder um 1^0 weiter. Je nach der Bildbreite werden 4 oder 5 Verschiebungscontacte zwischen zwei Aufnahmecontacten eingeschaltet. Der Strom ist für beide Kreise gemeinsam und wird von drei Accumulatorelementen geliefert. Ueber Einstellung etc. s. d. Orig. Der Apparat arbeitet im Dunkelzimmer Tag und Nacht, das Object ist mittels Duboscq'scher Laterne mit Glühlicht beleuchtet. Der Filmstreifen kann über 70 Aufnahmen von Kaninchen, Fröschen oder Mäusen fassen.

Erster Theil.

Physiologie der Bewegung, der Wärmebildung und der Sinne.

I. Bewegung.

Referent: **L. Hermann.**

1.

Contractile Organe. Muskel. Nerv. Electrische Organe.

Allgemeines. Erregbarkeit und Erregung mit Ausschluss der electrischen. Fortpflanzung der Erregung. Hemmung.

1) *Broca A.*, et *Ch. Richet*, De la contraction musculaire anaérobie. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 829—842.

2) *Rosenthal, W.*, La diminution de la pression atmosphérique a-t-elle un effet sur les muscles et sur le système nerveux de la grenouille? (Physiol. Labor. Turin.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 418—425.

3) *Derselbe*, Hat Verminderung des Luftdruckes einen Einfluss auf die Muskeln und das Nervensystem des Frosches? (Physiol. Instit. Turin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 1—21.

4) *Waller, A. D.*, On the influence of reagents on the electrical excitability of isolated nerve. Brain. XIX. 43—67, 277—300.

5) *Derselbe*, Action upon isolated nerve of anaesthetics, sedatives, and narcotics. Brain. XIX. 569—587.

6) *Boruttau, H.*, Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie. (Physiol. Instit. Göttingen.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 1—25. Taf. 1.

7) *Albanese, M.*, Sur la disposition des fibres nerveuses motrices pour les fléchisseurs et les extenseurs dans le sciatique de la grenouille. Arch. ital. d. biologie. XXV. 195—198.

8) *Gotch, F.*, and *J. S. Macdonald*, Temperature and excitability. Journ. of physiol. XX. 247—297.

9) *Blumenthal, A.*, Ueber die Wirkung verwandter chemischer Stoffe auf den quergestreiften Muskel. Arch. f. d. ges. Physiol. LXII. 513—542. Taf. 19—21.

10) *Schultz, P.*, Zur Physiologie der längsgestreiften Muskeln. Arch. für (Anat. u.) Physiol. 1896. 543—544.

11) *Locke, F. S.*, Of the action of ether on contracture and of positive cathodic polarization of vertebrate voluntary muscle. Journ. of exper. med. (New York.) I. 630—655. Taf. 27—30.

12) *Engelmann, Th. W.*, Versuche über irreciproke Reizleitung, mit besonderer Beziehung auf das Herz. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht. (4) IV. 41—53. (Schon referirt Ber. 1895. S. 62.)
13) *Derselbe*, Ueber reciproke und irreciproke Reizleitung in Muskelfasern. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht. (4) IV. 54—73. Taf. 1. (Schon referirt Ber. 1895. S. 16.)
14) *Schenck, Fr.*, Ueber den Einfluss der Spannung des Muskels auf die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Contractionswelle. (Physiol. Instit. Würzburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 179—181.
15) *Popielski, L.*, Ueber Veränderungen der Leitungsfähigkeit und Erregbarkeit der Nerven unter dem Einflusse von Cocaïn. (Physiol. Labor. St. Petersburg. Milit.-Akad.) Centralbl. f. Physiol. X. 251—253.
16) *Mannelli, M.*, Sur quelques faits d'inhibition réflexe observés sur les nerfs périphériques. (Physiol. Labor. Genua.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 124—142.

Electrische Methodik. Electrische Eigenschaften (auch anderer Gebilde). Electrische Erregung.

17) *Rice, C. B.*, On a new method for reading deflections of galvanometers. Amer. Journ. of scienc. (4) II. 276—278.
18) *Einthoven, W.*, Vertheidigung gegen J. Burdon Sanderson. Onderzoek. physiol. labor. Leiden. (2) II. 102—104.
19) *Derselbe*, Over den invloed, dien de geleidingsweerstand uitoefent op de bewegingssnelheid van den meniscus in Lippmann's capillair-electrometer. Onderzoek. physiol. labor. Leiden. (2) II. 30—42.
20) *Hermann, L.*, Das Capillar-Electrometer und die Actionsströme des Muskels. (Physiol. Instit. Königsberg.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 440—460.
21) *Burch, G. J.*, On professor Hermann's theory of the capillary electrometer. Proceed. Roy. Soc. LX. 329—336.
22) *v. Pirquet, Cl.*, mit Nachtrag von *J. Amberger*, Prüfung der d'Arsonval'schen Electroden auf Gleichartigkeit und Unpolarisirbarkeit. (Physiol. Instit. Königsberg.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 606—610.
23) *Waller, A. D.*, Influence of the temperature on electrotonic currents. (Proceed. physiol. soc.) Journ. of physiol. XX. p. XI—XV.
24) *Derselbe*, Influence of alterations of temperature upon the electrotonic currents of medullated nerve. Proceed. Roy. Soc. LX. 383—393.
25) *Derselbe*, The effect of CO_2 upon nerve and the production of CO_2 by nerve. (Proceed. physiol. soc.) Journ. of physiol. XIX. p. I—VI.
26) *Derselbe*, Effects of CO_2 and of Et_2O upon the polarisation increment, upon electrotonic variations, and upon electrotonic currents. (Proceed. physiol. soc.) Journ. of physiol. XIX. p. VII—IX.
27) *Derselbe*, Observations on isolated nerve. Electrical changes a measure of physico-chemical change. Croonian Lecture. Proceed. Roy. Soc. LIX. 308—312.
28) *Boruttau, H.*, Weiter fortgesetzte Untersuchungen über die electrischen Erscheinungen am thätigen Nerven. (Physiol. Instit. Göttingen.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 145—158.
29) *Derselbe*, Graphische Rheotomversuche am Nerven, Kernleiter und Muskel. (Physiol. Instit. Göttingen.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 158—170. Taf. 2.
30) *Steinach, E.*, Ueber die electromotorischen Erscheinungen an Hautsinnesnerven bei adaequater Reizung. (Physiol. Instit. Prag.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 495—520.
31) *Schenck, Fr.*, Ueber den Einfluss der Spannung auf die „negative Schwankung“ des Muskelstroms. (Physiol. Instit. Würzburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 317—354. Taf. 6, 7.
32) *Schönlein, K.*, Beobachtungen und Untersuchungen über den Schlag

von Torpedo. Zweite Mittheilung. (Physiol. Abth. der zoolog. Station Neapel.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 408—461. Taf. 8, 9.
33) *Gotch, Fr.*, and *G. J. Burch*, The electromotive properties of the electrical organ of Malapterurus electricus. Proceed. Roy. Soc. LX. 37—40.
34) *Dieselben*, The electromotive properties of Malapterurus electricus. Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXXVII. B. 347—407. Taf. 1—3.
35) *Exner, S.*, Ueber die electrischen Eigenschaften von Haaren und Federn. II. Abhandlung. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 305—316.
36) *Kaiser, W.*, Ueber einen einfachen Apparat zur Electrolyse unter dem Microscope auch bei geringem Focalabstande der benutzten Objective, welcher sich auch zu electrophysiologischen Versuchen mit Infusorien und Bacterien eignet. Sitzungsber. d. östr. Acad. Math.-naturw. Cl. 3. Abtheil. CIV. 17—30.
37) *d'Arsonval, A.*, Dispositifs pour la mesure des courants alternatifs de hautes fréquences. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 450—451.
38) *Morochowetz, L. Z.*, Azimuthaler Inductionsapparat. Arbeiten d. physiol. Instit. in Moskau. 1896. V. 83. (Russisch.)
39) *Gregor-Brodie, T.*, A key for cutting out either the make or break shocks produced in a secondary circuit. (Proceed. physiol. soc. Journ. of physiol. XIX. p. X. (Ohne die Abbildung nicht verständlich.)
40) *Engelmann, Th. W.*, Over een middel om extrapolaire prikkeling van spieren en zenuwen onmogelijk te maken. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht. (4) IV. 107—109.
41) *Schaternikow, M. N.*, Reizung der Nerven mit dreifachen Electroden. Arbeiten d. physiol. Instituts in Moskau. 1896. V. 35. (Russisch.)
42) *d'Arsonval, A.*, Action physiologique des courants à haute fréquence; moyens pratiques pour les produire d'une façon continue. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 18—22.
43) *Derselbe*, Effets thérapeutiques de courants à haute fréquence. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 23—29.
44) *Bergonié, J.*, et *C. Sigalas*, Sur l'action des courants de haute tension et de grande fréquence. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 99—103.
45) *d'Arsonval* et *Charrin*, Action des courants à haute fréquence sur les produits sécrétés par les cellules bactériennes. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 317—320.
46) *Dieselben*, Les courants à haute fréquence. Leurs actions sur l'organisme. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 719—720.
47) *Verworn, M.*, Untersuchungen über die polare Erregung der lebendigen Substanz. (Physiol. Instit. Jena.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXII. 415—450. Taf. 16, 17.
48) *Derselbe*, Die polare Erregung der lebendigen Substanz durch den constanten Strom. IV. Mittheilung. Arch. f. d ges. Physiol. LXV. 47—62. Taf. 4.
49) *Roux, W.*, Ueber die polare Erregung der lebendigen Substanz durch den electrischen Strom. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 542—544.
50) *Schenck, F.*, Ueber den Einfluss des constanten Stromes auf Amoeben. Sitzungsber. d. phys.-med. Ges. Würzburg. 1896. 17. Dec. Sep.-Abdr.
51) *Loeb, J.*, und *S. S. Maxwell*, Zur Theorie des Galvanotropismus. (Physiol. Labor. Chicago.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 121—144. Taf. 1.
52) *Loeb, J.*, und *W. E. Gerry*, Zur Theorie des Galvanotropismus. II. Mittheilung. Versuche an Wirbelthieren. (Physiol. Labor. Chicago.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 41—47.
53) *Loeb, J.*, Zur Theorie des Galvanotropismus. III. Mittheilung. Ueber die polare Erregung der Hautdrüsen von Amblystoma durch den constanten Strom. (Physiol. Labor. Chicago.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 308—316.
54) *Loeb, J.*, und *S. P. Budgett*, Zur Theorie des Galvanotropismus. IV. Mittheilung. Ueber die Ausscheidung electropositiver Jonen an der

äusseren Anodenfläche protoplasmatischer Gebilde als Ursache der Abweichungen vom Pflüger'schen Erregungsgesetz. (Physiol. Labor. Chicago.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 518—534. Taf. 16.
55) *Lahousse, E.*, Contribution à l'étude des phénomènes polaires des muscles. Bullet. d. l'acad. d. Belg. (3) XXXII. 545—562.
56) *Charpentier, A.*, Étude des interférences qu'on peut obtenir dans l'excitation faradique unipolaire des nerfs moteurs. Arch. d. physiol. norm. et. pathol. 1896. 62—74, 91—103.
57) *Geelvink, P. H.*, Zur Wirkung electrischer Ströme auf den menschlichen Organismus. Dissert. 52 Stn. Berlin 1896.
58) *Weiss, G.*, Recherches sur les causes qui peuvent apporter des modifications dans les tissus traversés par le courant continu. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 646—647. (Nichts Neues.)

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

59) *Nicolaides, R.*, Ueber eine einfache Vorrichtung, die Dehnungscurve des Muskels darzustellen. (Physiol. Instit. Athen.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 193—194. (Nichts Neues; Modification der Marey'schen Methode; Wasser strömt von unten unter constantem Druck in das belastende Gefäss.)
60) *Joachimsthal, G.*, Ueber selbstregulatorische Vorgänge am Muskel. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 338—344.
61) *Derselbe*, De l'adaptation spontanée des muscles aux changements de leur fonction. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 889—892.
62) *Derselbe*, Nouvelle adaptation des muscles de la jambe après la guérison d'un pied bot. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 468.
63) *Mosso, A.*, Description d'un myotonomètre pour étudier la tonicité des muscles chez l'homme. (Physiol. Instit. Turin.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 349—384.
64) *Benedicenti, A.*, La tonicité des muscles étudiée chez l'homme. (Physiol. Instit. Turin.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 385—417.
65) *Richardson, S. W. F.*, and *T. Gregor-Brodie*, The influence of temperature upon the extensibility of muscle. (Proceed. physiol. soc.) Journ. of physiol. XIX. p. XI—XII.
66) *Weiss, G.*, Expériences de chronophotographie microscopique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 645—646.
67) *Schenck, F.*, Zur Frage: ob der physiologische Contractionsact von der Spannung beeinflusst wird. Arch. f. d. ges. Physiol. LXII. 499—512. (Discussion gegen Blix; vgl. Ber. 1895. S. 13.)
68) *Kaiser, K.*, Zur Analyse der Zuckungscurve des quergestreiften Muskels. (Physiol. Instit. Heidelberg.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 157 bis 177. Taf. 2, 3.
69) *Derselbe*, Untersuchungen über die Natur der bei der Contraction des quergestreiften Muskels wirksamen Kräfte. (Physiol. Instit. Heidelberg.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 360—377. Taf. 6, 7.
70) *Schenck, Fr.*, Ueber Kaiser's Theorie der Muskelzuckung. (Physiol. Instit. Würzburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 355—361.
71) *Kaiser, K.*, Ueber Federcurven und Hebelschleuderung. Entgegnung an Fr. Schenck. (Physiol. Instit. Heidelberg.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 352—359. Taf. 5.
72) *Schenck, Fr.*, Nochmals über Kaiser's Theorie der Muskelzuckung. Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 316—325.
73) *Allen, R.*, Die longitudinale Attraction während der isotonischen Muskelzuckung. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 294—301. Taf. 10.
74) *Schenck, Fr.*, Ueber die Gipfelzeit bei summirten isotonischen und isometrischen Zuckungen. (Physiol. Instit. Würzburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 628—638.
75) *Rollett, A.*, Ueber die Veränderlichkeit des Zuckungsverlaufes quer-

gestreifter Muskeln bei fortgesetzter periodischer Erregung und bei der Erholung nach derselben. (Physiol. Instit. Graz.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 507—568. Taf. 6—9.

76) *Boseck, K.*, Ueber den Einfluss der Temperatur und der Belastung auf die Zuckung des Muskels. Dissert. 24 Stn. Würzburg. 1896.

77) *Coleman, A.*, et *Mlle. Pompilian*, Influence de la température sur la contraction musculaire des animaux à sang-froid: grenouille, écrevisse. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 696—698.

78) *Charrin* et *Mlle. Pompilian*, Influence des toxines microbiennes sur la contraction musculaire. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 962—963.

79) *Verworn*, Zellphysiologische Studien am Rothen Meer. Ber. d. preuss. Acad. 1896. 1243—1254.

80) *v. Uexküll, J.*, Zur Muskel- und Nervenphysiologie von Sipunculus nudus. (Physiol. Instit. Neapel.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 1—27. Taf. 1.

81) *Langendorff, O.*, Ueber die Latenzzeit der Pupillenerweiterung bei Reizung des Halssympathicus. Nach Versuchen von *E. Albrecht*. Rostocker Zeitung. 1896. Nr. 602. Sep.-Abdr.

82) *Verdin, Ch.*, Un nouveau dynamomètre facilement transformable en dynamographe. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 594—595.

83) *Henry, Ch.*, Sur une relation de l'énergie musculaire avec la sensibilité et sur les lois des variations de cette énergie en fonction du temps. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1360—1363. (S. unter Gesichtssinn.)

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

84) *Chauveau, A.*, La dépense énergétique respectivement engagée dans le travail positif et le travail négatif des muscles, d'après les échanges respiratoires. Applications à la vérification expérimentale de la loi de l'équivalence dans les transformations de la force chez les êtres organisés. Exposition des principes de la méthode qui a servi à cette vérification. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 58—64.

85) *Derselbe*, La loi de l'équivalence dans les transformations de la force chez les animaux. Vérification expérimentale par la méthode de comparaison de la dépense énergétique (évaluée d'après les échanges respiratoires) qui est respectivement engagée dans le travail positif et le travail négatif qu'exécutent les muscles. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 113—120.

86) *Zuntz, N.*, Ueber Prüfung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie im Thierkörper. Bemerkungen zu den bezüglichen Versuchen des Herrn Chauveau in Paris. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 358—363.

87) *Broca, A.*, et *Ch. Richet*, Note sur les effets thermiques de la contraction musculaire, étudiés par les mesures thermo-électriques. (Physiol. Labor. fac. d. méd. Paris.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 406—408, 421—422.

Kreislauf. Ermüdung. Absterben. Trophische Beziehungen. Degeneration. Regeneration.

88) *Joteyko, J.*, La fatigue et la respiration élémentaire du muscle. 4. 4 Taf. Paris. 1896.

89) *Joteyko, J.*, et *Ch. Richet*, Réparation de la fatigue musculaire par la respiration élémentaire du muscle. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 146—147.

90) *Solvay, E.*, Sur le rôle du circuit électroneuro-musculaire. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 128—130.

91) *Krause, F.*, Die Neuralgie des Trigeminus, nebst der Anatomie und Physiologie der Nerven. 8. 260 Stn. 2 Taf. Leipzig, Vogel. 1896.
92) *Tuckett, J. L.*, On the structure and degeneration of non medullated nerve fibres. (Physiol. Labor. Cambridge.) Journ. of physiol. XIX. 267—311. Taf. 1—4. (Wesentlich anatomisch; einige physiologische Beobachtungen p. 294 ff.)
93) *Tirelli, V.*, Comment se comporte le stroma neurokératinique des fibres nerveuses dans le tronc périphérique d'un nerf sectionné et dans le cadavre. (Labor. du Manicome, Turin.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 33—44. (Anatomisch.)
94) *Arloing, S.*, Persistance de l'excitabilité dans le bout périphérique des nerfs après la section. Application à l'analyse de la portion cervicale du nerf pneumogastrique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 75—90.
95) *Kennedy, R.*, On the regeneration of nerves. Proceed. Roy. Soc. LX. 472—474.
96) *Oehl, E.*, L'expérience de Bidder. Arch. ital. d. biologie. XXV. 126 bis 134.

Allgemeines. Erregbarkeit und Erregung, mit Ausschluss der electrischen. Fortpflanzung der Erregung. Hemmung.

Broca & Richet (1) machen Versuche über *Muskelcontractionen ohne Sauerstoff.* Ein Oberschenkelmuskel des Hundes wird 45 mal p. min. direct maximal mit Inductionsströmen gereizt; die Contractionsgrössen bleiben absolut constant. In der Erstickung dagegen nehmen sie in einigen Minuten ab, und werden nach 8 Minuten sehr schwach. Bei Wiederzulassung der Athmung verstärken sie sich rasch wieder, aber nie bis zur ursprünglichen Grösse, welche erst nach Stunden erreicht wird; der Muskel ist also dauernd geschädigt, wie die Vff. meinen durch schädliche Producte, welche der Sauerstoff beseitigt. Die Zungenmuskeln leiden weniger und erholen sich schneller.

W. Rosenthal (3) liess Froschmuskeln, welche in regelmässigen Intervallen maximal gereizt wurden, in einer *evacuirbaren*, feucht gehaltenen Glocke ihre *Zuckungshöhen* aufschreiben, und bemerkte bei Drucken unter 150 mm Hg in der Regel ein schnelleres Abnehmen als dem Ermüdungsverlauf entsprach; bei hergestelltem Luftdruck kehrte das normale Verhalten wieder. Waren die Muskeln in Flüssigkeit (z. B. Oel) versenkt, so trat die Wirkung nicht ein. Verschiedene Versuche zeigten, dass die Ursache in der Wasserverdunstung zu suchen ist, und zwar in der durch dieselbe bewirkten Abkühlung. Auch die Zuckungscurven zeigten ähnliche Veränderungen wie durch Abkühlung. Ein Einfluss der Sauerstoffverminderung existirt nicht, woraus Vf. den Schluss zieht, dass der im Muskel verwendete Sauerstoff nicht locker gebunden sein kann. (Dass Ref. schon 1867 im Muskel die Abwesenheit auspumpbaren Sauerstoffs nachgewiesen hat, scheint dem Vf. unbekannt zu sein.)



Vf. wiederholte ferner die bekannten Versuche von Castell, Bernstein u. A. am Froschherzen im Vacuum, und fand wie Bernstein, dass nur die Verdunstung schädlich wirkt, aber nicht durch Vertrocknung, sondern durch Abkühlung. Auf unversehrte Frösche wirkt das feuchte Vacuum erst sehr spät, und nicht durch die Druckverminderung.

Waller's (4, 5) ausführliche Mittheilungen über *Wirkung von Agentien auf isolirte Nerven* betreffen die Wirkung auf die negative Schwankung bei regelmässigen kurzen tetanischen Reizungen. Die erste ist ein Abdruck von Vorlesungen, zur auszüglichen Wiedergabe nicht geeignet, zumal manches schon vorläufig früher publicirt ist. Die Versuche betreffen die Wirkung verschiedener Gase, der Temperatur, ferner von Alkohol und Tabakdampf, Lösungen von Salzen, Alkaloiden, Aether und Chloroform. Die zweite Mittheilung, ein Vortrag, stellt folgende Thesen auf: Anästhetica erhöhen in kleinen Dosen vorübergehend die Erregbarkeit und vernichten sie in grossen. Kohlensäure wirkt wie ein Anästheticum. Aether anästhesirt den isolirten Nerven sicherer als Chloroform. Zwischen Chloroform und Kohlensäure besteht ein Antagonismus, über den aber anscheinend nichts Näheres gesagt ist. Bromide und Chloride deprimiren die Erregbarkeit, wobei es mehr auf das Metall als auf das Halogen ankommt. Zwischen Chlorkalium einerseits und Calcium und Strontiumsalzen anderseits besteht Antagonismus, letztere wirken erhöhend auf die Erregbarkeit. Von Alkaloiden wirken viele (z. B. Opium, Cocain, Physostigmin, Curarin, Veratrin) herabsetzend, andere (Morphin, Strychnin, Muscarin, Atropin) nicht.

Boruttau (6) macht zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysiologie folgende Mittheilungen. 1. Die *Reizschwelle für Muskel- und galvanische Wirkung des Nerven* (negative Schwankung), beides für tetanisirende Reizung, liegt nur wenig verschieden. Bei kräftigen Fröschen tritt meist, wie schon Steinach fand, die Contraction bei etwas schwächerem Reize auf als die Schwankung, bei schwächlichen, und auch bei kräftigen nach längerem Liegen des Präparats, umgekehrt, offenbar weil die Endorgane leichter geschädigt werden als der Nerv selbst. Bei Kaltfröschen wird die Wirkung auf den Muskel sehr begünstigt, nicht die Schwankung; ihre hohe Empfindlichkeit beruht also auf dem Zustand der Endorgane. Der Actionsstrom des Muskels (negative Schwankung am Querschnitt) hat genau dieselbe Reizschwelle wie die Contraction.

2. *Abkühlung des Nerven* hebt die Wirkung auf den Muskel früher auf als die negative Schwankung am Querschnitt, welche erst nach dem Gefrieren der Zwischenstrecke schwindet; beide

Wirkungen können nach dem Aufthauen wiederkehren. Die verschiedenen Fasern desselben Nerven werden verschieden beeinflusst, z. B. schwindet bei Abkühlung des Ischiadicus der Katze die Reflexwirkung (centrales Ende des Tibialis) früher als die Muskelwirkung (Peroneus), erstere bei 8—9°, letztere bei 7°; die negative Schwankung persistirt länger. Bei Abkühlung des Vagus versagten am leichtesten die Herzhemmungsfasern (Kaninchen 10—15°, Hund 9°, Katze 5—7°). Die inspiratorische Beschleunigung versagt am Hunde erst bei 3°, die exspiratorische Wirkung constanter Ströme ist persistenter. Die Abkühlung wirkt nur auf die abgekühlten Strecken selbst, nicht auf den weiteren Ablauf der Erregungsleitung, wie schon Hermann und Verwej angaben; worin Vf. eine Bestätigung der Kernleitertheorie erblickt.

3. Vf. zeigt durch Versuche am curarisirten Sartorius, welcher direct durch zwei genau quer angelegte Electroden gereizt wurde, dass die *secundäre Zuckung* bei genau querer Ueberlegung des Nerven niemals auftritt, also lediglich auf den phasischen Actionsströmen des Muskels beruht. Ist der Muskel nicht curarisirt, so kann sie auch bei querer Lage auftreten, weil jetzt die Nervenausbreitung es bewirkt, dass der aufgelegte Nerv gleichzeitig verschiedene Actionsstromphasen der Muskelfasern empfängt.

Albanese (7) knüpft an einen Versuch von Bowditch an (Ber. 1887. S. 12), nach welchem Aether, auf den Froschischiadicus wirkend, die Strecknerven vor den Beugenerven unwirksamer macht. Da er vermuthete, dass dies auf oberflächlicherer Lage der ersteren beruht, so ätzte er den Nerven oberflächlich mit Silbernitrat, und unterbrach die Aetzung durch physiologische Kochsalzlösung. In der That bewirkt jetzt Reizung nur Beugung. Dasselbe Resultat erreichte Vf. auch mit ringförmiger oberflächlicher Cauterisation einer Nervenstelle mittels heissen Drahtes.

Gotch & Macdonald (8) machen den früheren Untersuchungen über den *Einfluss der Temperatur auf die Erregbarkeit* den Vorwurf, dass erstens der gleichzeitige Einfluss auf die Leitungsfähigkeit nicht genügend ausgeschlossen war (die Reizungen müssten am äussersten peripherischen Ende der temperirten Nervenstrecke vorgenommen werden), zweitens der Einfluss auf die Stromstärke wegen Aenderung des Widerstandes unbeachtet blieb. Lässt man z. B. zwei Nerven hintereinander durchströmen, so dass die Intensität für den einen grade unter der Schwelle liegt, so giebt letzterer Zuckungen, wenn der andere erwärmt wird. Die Vff. controlirten entweder die Stromstärke galvanometrisch oder mittels eines zweiten Präparates im gleichen Kreise, oder sie brachten in denselben Kreis mit dem

erwärmten ein abgekühltes Präparat, oder endlich sie schalteten einen so grossen Widerstand mit ein, dass die physikalischen Temperatureinflüsse unwirksam wurden. Die Reize waren minimal, uniform und hatten gleiche Zeitabstände. Mit dem Gewebe, welches einem dünnen, von dem temperirten Wasser durchströmten Röhrchen quer anlag, wurde zugleich ein Alkoholröhrchen erwärmt, und die Ausdehnung durch eine Membran registrirt. Die eine Electrode war in der Mitte der Anliegestelle, die andere dicht ausserhalb; die Richtung war für Schliessungsreiz der obigen Forderung entsprechend von ersterer zu letzterer. (Die Anordnung ist ohne Abbildung äusserst kurz und schwer verständlich angegeben; Ref. hofft sie richtig verstanden zu haben.) Ausser Schliessungs- und Oeffnungsreizen wurden auch Rheonom-Schwankungen (Fleischl), Sinusschwankungen (Marĕs), Condensatorentladungen, Inductionsströme, sowie mechanische und chemische Reize verwendet.

Die Resultate bestätigen vor Allem die erregbarkeitssteigernde Wirkung der Kälte; am Nerven (Frösche und Warmblüter) gilt dieselbe für constante Ströme, sobald sie nicht unter 0,0025 sec. dauern, für Condensatorentladungen, mechanische und chemische Reize, Sinusströme von mindestens 0,005—0,01 sec. Für flüchtige Einwirkungen (unterhalb der angegebenen Grenzen, ferner gewöhnliche Inductionsströme) steigt dagegen umgekehrt die Erregbarkeit mit der Temperatur. Am Muskel sind die Wirkungen, soweit regelmässig, in gleichem Sinne, nur ist hier für Inductionsströme Kälte günstiger als Wärme. Der Herzmuskel verhält sich aber in dieser Hinsicht wie der Nerv. Folgende Tabelle giebt eine Uebersicht über die Wirkungen der *Abkühlung* auf die Erregbarkeit:

Reiz	Nerv	Willkürl. Muskel	Herzmuskel.
Ströme von 0,005″ und mehr	+	+	+
„ „ 0,002—0,005″	?	+	.
Condensatorentladungen	+	+	.
Inductionsströme	—	+	—
Mechanische Reize	+	?	.
Chemische Reize	+	?	.

Blumenthal (9) untersuchte unter Grützner's Leitung die *Wirkung gelöster Substanzen auf Muskeln* derart, dass zwei identische Muskeln desselben Frosches in die Lösung versenkt, und ab und zu herausgehoben, mit dem Myographionhebel verbunden und mehrmals durch Inductionsströme gereizt wurden. Stets wurden äquimoleculäre Lösungen verglichen. 1. Die *Natriumhaloide* (Fl, Cl, Br, J) in Zehntel-Normallösungen wirken erregend und schädigend,

am wenigsten das Chlorid, am stärksten das Jodid, wenn man von dem specifisch giftigen Fluorid absieht; also um so stärker je höher das Moleculargewicht (abgesehen vom NaFl). 2. Die *Alkalichloride*. Die Chloride des Kalium, Rubidium und Cäsium wirken schon in Fünfzigstelnormallösungen erregend und schädigend; die erregende Wirkung steigt mit dem Moleculargewicht, die schädigende umgekehrt. Das Natrium-, Ammonium- und Lithiumchlorid schädigen um so weniger, je niedriger das Moleculargewicht. 3. Die *Chloride des Ca, Sr und Ba* verhalten sich in ähnlicher Reihe wie die erstgenannten Alkalichloride. 4. *Alkalien* ($^1/_{160}$ normal); am meisten schädigt Ammoniak (nach kurzer Steigerung der Erregbarkeit), dann folgt Kali, endlich Natron. 5. *Unorganische Säuren* ($^1/_{200}$ normal) schädigen nach dem Verhältniss ihre Avidität, am stärksten HCl, HNO_3, weniger H_2SO_4, viel weniger H_3PO_4. 6. *Fettsäuren* ($^1/_{200}$ normal) schädigen um so mehr, je höher ihr Moleculargewicht, aber Ameisensäure mehr als Essigsäure. 7. *Alkohole* wirken nach demselben Gesetz, auch hier Methylalkohol stärker als Aethylalkohol. Manche Stoffe scheinen auf den Verkürzungs- und auf den Erschlaffungsprocess verschieden zu wirken.

Aus der vorläufigen Mittheilung von *P. Schultz* (10) über *glatte Muskeln* ist hier anzuführen, dass es zahlreiche chemische Reize für dieselben giebt und dass die Reactionen auf thermische Reize grössentheils nicht direct, sondern nervös vermittelt sind. Weiteres nach ausführlicherer Mittheilung.

Locke (11) theilt mit, dass *Aetherdämpfe* die Contracturcurven *veratrinisirter* (vorher curarisirter) Muskeln nicht blos successiv in der Höhe vermindern, sondern auch sie in einfache Zuckungscurven, anfangs mit dicrotischer Contractur-Nachfolge, verwandeln; nach dem Verschwinden der Aetherwirkung stellt sich die Contracturcurve annähernd wieder her. Werden Muskeln mit physiologischer Salzlösung behandelt, und diese dann durch ätherhaltige ersetzt, so bleiben die Spontanzuckungen ganz aus, und die Reizzuckungen verlieren ihr Contracturstadium. Auch die Contracturen wasserarmer Muskeln (durch Vertrocknung oder Glycerininjection in die Lymphsäcke) werden durch Aetherdämpfe beseitigt. In der Discussion der Ergebnisse verwirft Vf. die Erklärung derselben durch verschiedene Einwirkung auf schnell und langsam zuckende Fasern; er vermuthet, dass die Contractur von der eigentlichen Zuckung ganz zu trennen ist und auf Einwirkung dauernder chemischer Reize beruht, welche in Folge der Verminderung der Erregbarkeit durch Aether unwirksam gemacht werden. — Weiter behandelt Vf. die positive cathodische Polarisation, welche ebenfalls, wie schon

Biedermann fand, durch Aether beseitigt wird, und welche Vf. mit den Actionsströmen durch die Contractur in Zusammenhang bringt.

Schenck (14) giebt nach Versuchen von *Feser* an, dass die *Fortpflanzungsgeschwindigkeit im Muskel* durch *Spannung* nicht beeinflusst wird, wenn man sie nach den absoluten Muskelpuncten bemisst; im gewöhnlichen Sinne wächst sie also proportional der durch die Spannung bedingten Verlängerung.

Popielski (15) findet die *Leitungsgeschwindigkeit der Froschnerven* im Winter zu 22,1, im Sommer nur 14,5 m. Bepinselung mit 2procentiger *Cocaïnlösung* hebt die Erregbarkeit in 4 min., mit 4proc. in 2 min. auf; 1proc. setzt sie nur herab. Je länger die bepinselte Strecke, um so schneller schwindet die Erregbarkeit (soll wohl heissen die Leitungsfähigkeit? Ref.). Auch am Vagus und an der Chorda tympani (Speichelfasern) liess sich die Cocainwirkung darthun.

Mannelli (16) untersuchte an der Katze den Einfluss der Reizung, Unterbindung, Durchschneidung, Cocainisirung etc. *eines Ischiadicus* auf die motorischen *Reizerfolge des anderen*, minimal gereizten. Alle diese Einwirkungen vermindern im Allgemeinen die Erfolge, gelegentlich tritt aber auch die entgegengesetzte Wirkung ein. Reizung eines Plexus brachialis wirkt zwar ebenso auf den anderen, aber nicht auf den Ischiadicus. Vf. dehnt hiernach den Satz von Brown-Séquard, dass jede nervöse Reizung einen hemmenden oder einen dynamogenen Einfluss ausüben kann, auch auf das peripherische Nervensystem aus, ohne jedoch den Modus dieser letzteren Wirkung aufklären zu können.

Electrische Methodik. Electrische Eigenschaften (auch anderer Gebilde). Electrische Erregung.

Hermann (20) zeigt, dass die Burch-Einthoven'sche Methode, aus der Ausschlagscurve des *Capillarelectrometers* den wirklichen Gang der Potentialdifferenz abzuleiten (vgl. Ber. 1894. S. 16), auch aus der vom Vf. gegebenen Theorie des Instrumentes sich herleiten lässt (Ber. 1885. S. 13), sobald die Ausschläge den Polarisationsbeträgen proportional sind, und keine Trägheitswirkungen sich einmischen; wo das nicht der Fall ist, ist auch jene Ableitung unzutreffend. Vf. berechnet dann für eine Reihe von galvanischen Vorgängen die entsprechende Bewegung des Capillarelectrometers und stellt dieselbe durch Curven dar. Dieselben ergeben u. A., dass ein oscillirender Strom, wenn er sein Vorzeichen nicht wechselt, eine treppenförmig immer weiter ansteigende Ablenkung hervorbringen

muss. Von allen schnellen galvanischen Veränderungen liefert das Instrument überhaupt eine sehr entstellte Curve. So giebt z. B. der doppelsinnige Actionsstrom eines Muskels nur eine einsinnige Ablenkung, oder die zweite Phase ist zum Mindesten sehr verkümmert. In Sanderson's Versuchen (Ber. 1895. S. 19) war in der That die Ablenkung nur einsinnig, und dass die Burch'sche Reduction mit Vorsicht aufzunehmen ist, ergiebt sich u. A. daraus, dass sie die zweite Phase stärker ergab als die erste, während das Umgekehrte stets der Fall ist. Vf. zieht daher für das Studium der Actionsströme, mit Ausnahme der relativ langsamen des Herzens, den Gebrauch des Rheotoms mit Galvanometer dem Capillarelectrometer bei weitem vor, zumal sich durch sein tachygraphisches Verfahren (Ber. 1891. S. 22, 1892. S. 16) auch hier Curven, und zwar absolut unentstellte, gewinnen lassen. Weiter zeigt Vf., dass Sanderson's Ergebnisse am Gastrocnemius bei Berücksichtigung der Eigenschaften des Capillarelectrometers durchweg den bereits bekannten Gesetzen der Actionsströme entsprechen, und namentlich nichts enthalten, was für die sog. Präexistenzlehre spräche.

v. Pirquet (22) prüfte auf Veranlassung von Hermann die *d'Arsonval'schen Silberelectroden* auf Gleichartigkeit und Unpolarisirbarkeit. Sie wurden mit den Regnault'schen Zinkelectroden im gleichen Kreise gleich lange (1—6 sec.) schwach durchströmt, und beide Paare alternirend zum Galvanometer abgeleitet. Während die Zinkelectroden sehr gleichartig und unpolarisirbar sich erwiesen, waren die Silberelectroden nur nach langem Kurzschluss einigermassen gleichartig, und zeigten starke Polarisation. Letztere konnte auch durch die Abnahme der Stromintensität während der Durchströmung selbst nachgewiesen werden. *Amberger* wiederholte diese Versuche mit gleichem Resultat an aus Paris bezogenen Silberelectroden. Letztere haben ausserdem wegen des festen Chlorsilberüberzugs, welcher kaum überhaupt leitet, einen enormen Widerstand, und leiten vielleicht überhaupt nur durch Risse im Ueberzug.

Waller (23) findet, dass der *Electrotonus* bei 0° und bei 40° beseitigt wird, zuweilen nicht vollständig. Wirken diese Temperaturen nicht zu lange ein, so kehrt er bei mittleren Temperaturen wieder. Die Wirkungen der Temperatur auf den Leitungswiderstand sind berücksichtigt. (Frühere Arbeiten auf diesem Gebiete, z. B. von v. Gendre, sind in dem kurzen Bericht nicht erwähnt, auch nicht in dem etwas ausführlicheren (24).)

Derselbe (25) behauptet, dass die Froschnerven, besonders im Sommer und Herbst, in Bezug auf den *Actionsstrom* (am Querschnittsende anscheinend) drei Stadien zeigen: 1) starke negative

Schwankung mit schwacher positiver Nachschwankung, 2) schwache neg. Schwankung mit starker positiver Nachschwankung, 3) positive Schwankung mit positiver oder negativer Nachschwankung. Auf Tetanus, sowie auf Einwirkung von Kohlensäure folgt entschiedene Begünstigung der negativen Wirkung, woraus Vf. schliesst, dass der Tetanus Kohlensäure entwickelt. (Die Mittheilung ist sehr schwer verständlich; Ref.)

In einer weiteren Mittheilung (27) schliesst Vf. aus der Einwirkung des Aethers (mit Biedermann), dass die *electrotonischen* Ströme nicht einfach physikalischer Natur sein können (als ob nicht Aether die Kernpolarisation stark beeinflussen könnte).

Boruttau (28) hat seine Versuche über *Wellenerscheinungen am Kernleiter* fortgesetzt (vgl. Ber. 1894. S. 17). Da die Welle sich viel weiter fortpflanzt als der electrotonische Zustand, besonders der anodische, so will Vf. entscheiden, ob letzterer etwa durch die Dünne der Flüssigkeitshülle an grösserer Ausbreitung gehindert wird; er liess daher die Strecke des Platindrahtes zwischen zu- und ableitenden Hermann'schen Ansätzen statt durch ein Rohr durch einen (mit 0,6 pCt. Kochsalzlösung gefüllten) Trog verlaufen. Die Erscheinungen blieben die gleichen wie früher. Unter Vertheidigung gegen Einwände Biedermann's discutirt Vf. weiter, wie weit der Kernleiter als Modell der Nervenvorgänge gelten kann (vgl. Orig.). Vf. vermochte am Kernleiter auch den Einfluss bestehender Polarisation auf die Wellen nachzuweisen, und fand Verstärkung derselben, wenn sie innerhalb der negativen Polarisation ihren Ausgang haben, und umgekehrt, also entsprechend dem Nerven. Die anlangende Welle wird dagegen, dem Incrementsatz von Hermann entsprechend, entgegengesetzt beeinflusst. Versuche, eine Art Demarcationsstrom an Gelatinekernen hervorzubringen, und an diesen mittels der Wellen eine negative Schwankung zu beobachten, haben noch keinen befriedigenden Abschluss gefunden. Ein Versuch des Vfs., die Wellen theoretisch zu erklären, ist im Orig. nachzulesen.

Derselbe (29) hat die *rheotachygraphische Methode* von Hermann (Ber. 1891. S. 21, 1892. S. 16) zur Registrirung der Actionsströme des Nerven und der Kernleiterwellen benutzt. Jedoch drehte er die Rheotomscheibe mit der Hand, vergrösserte das Spaltbild (durch Magnesiumlicht erzeugt) und liess den Lichtpunct auf Trockenplatten wirken. An einem Bündel von 4 Ischiadicis erhielt Vf. Curven des zweiphasischen, und, bei Ableitung vom Querschnitt, des einphasischen Actionsstroms, welche genau den Angaben Hermann's entsprechen, ebenso die dessen Incrementsatz entsprechenden Veränderungen im Electrotonus. Aehnlich waren die Ergebnisse am Kern-

leiter. Endlich gewann er auch vom Gastrocnemius (wie Hermann & Matthias) und vom Sartorius Actionsstromcurven, welche den bekannten Gesetzen entsprechen.

Steinach (30) hat seine Versuche über *negative Schwankung* an den *Nerven* von Kaltfröschen fortgesetzt (vgl. Ber. 1893. S. 17). Diesmal handelt es sich um die Wirkung von *Hautreizungen auf die sensiblen Nerven.* Vf. giebt Vorschriften für die Herstellung der Kaltfrösche (s. Orig.). Verwendet wurde Fingerdruck und andere, durch einen besonderen Apparat hervorgebrachte, abstufbare mechanische Hautreizungen. Die Grösse der negativen Schwankung wächst mit der Grösse der gereizten Hautfläche, mit den Erregbarkeitsgrössen und mit der Reizstärke, welche natürlich einen Schwellenwerth hat. Derselbe liegt für verschiedene Hautstellen verschieden, und ist an besonderen „Druckpuncten" am niedrigsten. Der Schwellenwerth steigt ferner durch Erwärmung, durch Ermüdung, und durch Anspannung der Haut. Bei continuirlichem Druck geht die negative Schwankung von ihrem Anfangswerth allmählich auf einen geringeren bleibenden zurück; bei der Entlastung erfolgt eine neue negative Schwankung. Positive Nachschwankung zeigt sich nur an frischen Präparaten. Die Ermüdung ist besonders an der Zunahme des Schwellenwerthes der wirksamen Zusatzgewichte zu continuirlichem Druck messbar. Bei intermittirendem Druckreiz entwickelt sich die Schwankung schneller, als bei continuirlichem, und die Ermüdung ist geringer.

Schenck (39) stellte neue Versuche mit registrirendem Capillar-Electrometer an über den *Einfluss der Spannung auf die negative Schwankung.* Verwendet wurden meist Gastrocnemien mit thermischem Querschnitt; dass die Ergebnisse nicht durch den specifischen Bau dieses Muskels beeinflusst sind, schliesst Vf. hauptsächlich daraus, dass sie auch am Sartorius die gleichen waren (derselbe wurde direct gereizt, was nach Vf. keine Fehler bedingte). Zur Ableitung dienten Seilelectroden. Die Ergebnisse sind folgende: Bei isometrischem Tetanus ist die Schwankung etwas geringer, als bei isotonischem (entsprechend der von du Bois-Reymond bestrittenen Angabe von Meissner & Cohn); dementsprechend geht die Schwankung zurück, wenn man den isotonisch contrahirten Muskel bis zur Ruhelänge dehnt. Dehnung des ruhenden Muskels vermindert den Demarcationsstrom (du Bois-Reymond). Für die Einzelschwankung hatte Lamansky eine Zunahme durch Dehnung gefunden, womit stimmen würde, dass die Dehnung die secundäre Zuckung begünstigt (Meissner & Cohn, Biedermann); ein Widerspruch gegen die Verminderung der tetanischen Schwankung braucht nicht vorzuliegen, da das Maxi-

mum erhöht und der summarische Betrag trotzdem vermindert sein kann. Die Versuche des Vfs. waren über diesen Punct nicht entscheidend, wegen der unvollkommenen Wiedergabe des Vorgangs durch das Capillar-Electrometer. Bei Contractionen durch Ammoniak (Sartorius) geht der negativen Schwankung eine positive voraus; Dehnung vergrössert die erstere. Die durch Veratrincontractur hervorgerufene negative Schwankung wird durch Dehnung vermindert. Ihr folgt regelmässig eine positive Schwankung, welche noch in das Contracturstadium fällt; Dehnung wirkt auch auf diese vermindernd, also absolut genommen in entgegengesetztem Sinne wie während der negativen Schwankung. Die einleitenden, eingeflochtenen und angeschlossenen theoretischen Erörterungen sind im Original nachzusehen.

Schönlein's (32) weitere Versuche über den *Schlag von Torpedo* (vgl. Ber. 1894. S. 20) sind mit einem *registrirenden Telephon* angestellt, welches freilich kein treues Bild des Stromverlaufes liefern kann (s. Orig.), für die Zwecke des Vfs. aber genügte. Beide Organe schlagen (spontan) stets gleichzeitig; dies gilt auch für strychninisirte Thiere. Die Intervalle bewegen sich zwischen mehreren Secunden und $^1/_{200}$ sec.; es giebt zweifellos Einzelentladungen (einer Zuckung, resp. deren Actionsstrom entsprechend). Die Dauer des natürlichen und des künstlich erzeugten Einzelschlages ist gleich. Die Schlagfähigkeit beschränkt sich in der Regel auf weniger als 1000 Entladungen in 15—30 Minuten bis zur Erschöpfung. Die Erholung erfolgt sehr langsam. Am ausgeschnittenen Organ ist die Leistungsfähigkeit ungefähr dieselbe. Mittels des graphischen Verfahrens fand Vf. für die electrischen Nerven Fortpflanzungsgeschwindigkeiten von 16—19 m, bei starker Reizung bis 32,5 m.

Auf Einzelreize, welche den Nerven treffen, hört man oft das Telephon anhaltend leise und hoch singen, was auf einen Eigentetanus des Organs deutet, zumal dasselbe in solchen Fällen rasch erschöpft wird. Wenn diese Erscheinung auf Erregung des Organs durch seinen eigenen Schlag deutet, so spräche dies gegen die gewöhnliche Lehre von der Immunität; gegen diese spricht auch die Beobachtung, dass bei Organentladungen oft anliegende Muskeln des Thieres sich contrahiren.

Bei directer Reizung von Organstücken geben homo- und heterodrome Ströme gleiche Schlagrichtung, was Vf. auffallend findet (Ref. würde a priori nichts anderes erwartet haben); er schliesst hieraus, dass auch die scheinbar directe Reizung nur auf die intraorganalen Nerven wirkt. Die dabei beobachtete Latenzzeit von 0,003—0,006 sec. scheint von den Schlag vorbereitenden Processen

im Organe selbst herzurühren. Curare macht in grossen Dosen heftige Entladungen und Muskelkrämpfe, und dann vorübergehende Lähmung; erst wiederholte Dosen (0,4—0,6 gr) lähmen definitiv. Das Organ ist dann weder indirect noch direct erregbar.

Schliesslich prüfte Vf. auch die Angaben du Bois-Reymond's über irreciproken Widerstand des Organs, und zwar mit der Wheatstone'schen Brücke, mit solchen Stromstärken, dass die Eigenströme des Organs für das Galvanometer nicht in Betracht kamen. Neben Fällen mit Gleichheit des Widerstandes gegen beide Stromrichtungen fanden sich solche mit Ungleichheit im du Bois'schen, aber auch solche mit Ungleichheit in entgegengesetztem Sinne. Die hieran geknüpften Betrachtungen sind im Orig. nachzulesen.

Aus der Arbeit von *Gotch & Burch* (33, 34) über das *electrische Organ von Malapterurus* ist Folgendes zu entnehmen. Das isolirte Organ giebt auf electrische Reizung der Nerven einen einphasischen Strom, dessen Latenzzeit bei 30° 0,0035″, bei 5° 0,009″ beträgt. Die Dauer ist 0,002—0,005″; meist wiederholt sich die Entladung 2—30 mal in Intervallen von 0,004—0,01″ bei 30, resp. 5°. Denselben Effect hat directe Reizung bei beiden Stromrichtungen, jedoch sind aufsteigende (heterodrome) Ströme wirksamer. Directe Erregbarkeit der electrischen Platten unabhängig vom Nerven ist nicht erweisbar. Die Ursache des erwähnten Rhythmus scheint in Entladungen selbst zu liegen. Hautreizung am unversehrten Fische bewirkt ebenfalls rhythmische Entladung mit langer Latenzzeit (0,03—0,3″); die Rhythmik besteht in gruppenweisen Entladungen; dieser centrale reflectorische Rhythmus hat 3—12 Entladungen p. sec., die Zahl der Gruppen 2—5. Die electromotorische Kraft liegt pro 10 cm Organstrecke näher an 150 als an 75 Volt, und beträgt also pro Platte (180 auf 1 cm) 0,04—0,07 Volt. Da die Reflexwirkung jederseits nur von einer einzigen Ganglienzelle ausgeht, so lässt sich für diese eine Latenzzeit von 0,008—0,01″ und eine mittlere Entladungszahl von 3—4 (Maximum 12) entnehmen.

Die Mittheilung von *Exner* (35) über *Electricität von Federn* ist eine bestätigende Erweiterung der vorjährigen (Ber. 1895. S. 18). Es gelang jetzt dem Vf., die negative Electrisirung der Luft, wenn die in ihr geschwungenen Federn positiv werden, direct nachzuweisen. Neu ist, dass auch das Putzen der Federn mit dem Schnabel electrisirend wirkt; die Federn werden dabei positiv, wie Vf. mit isolirten Köpfen fand; die sog. Bartfedern streifen dabei, wo sie vorhanden sind, nothwendig die durch den Schnabel gezogenen Federn mit; auch dies wirkt in gleichem Sinne, jedoch wirkt auch der Schnabel allein, nach Entfernung der Bartfedern. Haare und

Federn stehen nach Vf. am positiven Ende der Spannungsreihe, und nicht, wie häufig angegeben wird, Glas.

[Beim *Morochowetz*'schen (38) *Inductionsapparate* hat die primäre Spirale nahezu die Gestalt einer Kugel, besteht aus Windungen von üblicher Dicke und Länge, befindet sich im Hohlraume der secundären, und ist vermittelst einer endlosen Schraube um eine verticale Axe drehbar. Die secundäre Spirale besteht aus zahlreichen Windungen dünnen Drahtes, und hat 1000 Ohm, in fünf concentrische Schichten von je 200 Ohm zerspalten, die entweder einzeln oder zu gleicher Zeit in den Stromkreis eingeführt werden können. Auf der primären Spirale befindet sich ein in Grade getheilter Kreisbogen, auf der secundären ein Anzeiger, die Axen beider Spiralen fallen zusammen, wenn der Anzeiger auf Null der Scale steht. Um das Verhältniss zwischen der Grösse des Winkels, den die Axen beider Spiralen bilden, und der Stärke des Stromes zu bestimmen, benutzte Vf. das Giltay'sche Dynamometer (Wied. Ann. Bd. 25 u. 50), und fand, dass die Stromstärken sich wie die Cosinus der Azimuthwinkel verhalten. (Vgl. auch Bowditch, Ber. 1876. S. 7. Ref.)

Nawrocki.]

Engelmann (40) empfiehlt zur *Verhinderung wirksamer extrapolarer Stromschleifen*, den Querschnitt der extrapolaren Nerven- oder Muskelstrecken durch Anlegung von mit physiologischer Kochsalzlösung getränkten Watte- oder Lederstücken möglichst gross zu machen, um die Stromdichte zu vermindern.

[*Schaternikow* (41) fand, dass, wenn man bei schwachen galvanischen und Inductionsströmen den Anodendraht in zwei unpolarisirbare Electroden spaltet, wovon die eine ober-, die andere unterhalb der Cathodenelectrode an den Nerven angelegt wird, der Effect der Reizung (die Höhe der Muskelcontraction) bedeutend gesteigert wird. Ferner fand er, dass auch curarisirte Muskeln an den Eintrittsstellen der Nerven bedeutend reizbarer sind, als an allen übrigen Puncten. Nawrocki.]

Verworn (47) macht folgende Angaben über *polare Erregung mariner Rhizopodenzellen* des rothen Meeres (vgl. auch unten S. 32). Der Strom wurde mittels versenkter paralleler schaufelförmiger Thonelectroden zugeleitet. Bei Orbitolites machen 10—30 Elemente an den fadenförmigen Pseudopodien centripetales Strömen des Protoplasma („contractorische Erregung") an der Anode und an der Cathode, an ersterer stärker, an beiden während der ganzen Schliessungsdauer, allmählich abnehmend. Die Oeffnung ist ohne contractorische Wirkung, und wirkt möglicherweise expansorisch. Aehnlich verhalten sich Amphistegma, Peneroplis, während das nackte Rhizoplasma an

der Anode contractorisch, an der Cathode anscheinend expansorisch erregt wird, bei der Oeffnung umgekehrt. Hyalopus zeigt dagegen contractorische Schliessungserregung an der Cathode. Auch bei *Infusorien*, von denen Vf. Paramaecium, Opalina und Spirostomum untersuchte (vgl. auch seine frühere Arbeit, Ber. 1889. S. 21, und Ludloff, Ber. 1895. S. 23), giebt es Thiere mit anodischer, andere mit cathodischer, noch andere (Spirostoma) mit bipolarer contractorischer Schliessungserregung. Näheres s. im Orig.

Verworn's (48) weitere Mittheilungen über diesen Gegenstand betreffen hauptsächlich das Verhalten von *Amoeben*. Amoeba limax zeigt Galvanotropismus nach der Cathode in Folge expansorischer cathodischer Schliessungs- und Dauererregung, während die Anodenerregung contractorisch ist. Die Form der Amoeben ist von zahlreichen äusseren Umständen abhängig und daher sehr wechselnd, so dass die Begründung der sogenannten Amoebenarten zweifelhaft erscheint. Loeb & Maxwell gegenüber (s. unten S. 26) hält Vf. aufrecht, dass das polare Erregungsgesetz für viele Protoplasmen entgegengesetzt demjenigen der Muskeln und Nerven ist.

Roux (49) weist auf gewisse von ihm gemachte Beobachtungen über galvanische *polare Wirkungen* auf *embryonale Gebilde* hin, welche in diesem Ber. (1891. S. 11) nur dem Titel nach erwähnt worden sind. Trotz des unzweifelhaften physiologischen Interesses dieser Dinge scheinen sie doch vorläufig noch überwiegend in entwicklungsgeschichtliche Berichte zu gehören, bis sich allgemeinere Gesetze daraus ableiten lassen.

Schenck (50) hält das *Pflüger'sche Gesetz* aufrecht gegenüber Verworn's Angabe, dass der Strom die *Amoeben* an der Anode contractorisch errege. Vf. sieht vielmehr in der Einziehung der Fortsätze nur ein Zeichen der Ruhe, während an der Cathode die Erregung sich durch Bildung von Fortsätzen kundgiebt. Diese Auffassung findet er bestätigt durch Beobachtung in der Wärme (35—45 °). Hier sieht man zuweilen an der Cathode durch starke Erregung, welche ebenfalls Einziehung der Fortsätze bewirkt, Abrundung, und an der Anode Fortsatzbildung durch schwache Erregung.

Loeb & Maxwell (51) stellten Versuche über *Galvanotropismus* an Krebsen an. Hermann hatte auf Grund seiner Versuche an Froschlarven geschlossen, dass der aufsteigende Strom die Centralorgane erregt und Schmerz erzeugt, der absteigende sie nicht erregt und bei grösseren Dichten sogar lähmt, und dass die Thiere die am wenigsten erregende Lage aufsuchen. Die Vff. meinen, dass diese Erklärung nur daher rührt, dass extremitätenlose Objecte be-

obachtet wurden. Sie behaupten, dass der Strom gewisse associirte Muskelgruppen, d. h. solche, welche gleichsinnige Verschiebung des Körpers hervorbringen, in verstärkte Spannung oder Thätigkeit versetze, wodurch orientirte Bewegung entstehe. Z. B. bewirke transversale Durchströmung Beugestellung der Beine auf der Anodenseite, Streckstellung auf der Cathodenseite, und daher, falls nicht völlige Steifheit eintritt, Bewegung zur Anode; bei Längsdurchströmung seien die Beinpaare der Anodenhälfte gebeugt, die der anderen gestreckt, gleichgültig ob der Strom auf- oder absteigend ist, also wieder Bewegung zur Anode. Das Zustandekommen dieser Wirkungen glauben die Vff. aus dem polaren Electrotonus der orientirt gelagerten Centralzellen ableiten zu können; sie sprechen von Anelectrotonus einer Zelle, wenn dieselbe vom Körper nach dem Nervenfortsatz hin erregt ist (aber die dem letzteren zugewandte Zellseite hat doch dann Catelectrotonus; Ref.). Auf ein ähnliches Princip suchen die Vff. auch den Galvanotropismus der Froschlarven etc. zurückzuführen; der Schwanz bleibe bei aufsteigendem Strome thätig, bei absteigendem werde er starr. Es sind hier nur einige Hauptpuncte der Mittheilung berücksichtigt; bezüglich aller Einzelheiten vgl. d. Orig. Bemerkt sei noch, dass die Vff. die mehrfach angegebenen Abweichungen vom Pflüger'schen Gesetz bei Protozoen nicht als begründet ansehen (vgl. S. 25).

Loeb & Gerry (52) stellen dieselbe Erklärung auch für den *Galvanotropismus von Wirbelthieren* auf Grund von Versuchen an Amblystoma-Larven auf, bezüglich deren auf das Orig. verwiesen wird.

Loeb (53) beobachtete bei weiteren Versuchen an ausgewachsenen Amblystomen eine *polare Wirkung auf die Hautdrüsen*, nämlich bei der Dichte 3 𝔡 (in der Hermann'schen Bezeichnungsweise) eine Secretion an der Anodenseite. Ist das Rückenmark durchschnitten, so tritt in beiden Theilen des Thieres an dem der Anode näheren Ende Secretion ein, so dass zu schliessen ist, dass es sich um eine centrale Wirkung handelt, oder dass eine solche betheiligt ist.

Weitere Versuche von *Loeb & Budgett* (54) an Amblystomen, sowie an Protozoen führen die Vff. zu der Vorstellung, dass alle *polaren Wirkungen* auf Jonen beruhen, welche an der Grenze der indifferenten Flüssigkeit und des Protoplasma auftreten. An der Anode sollen diese Jonen alkalisch sein, und die in Rede stehenden Anodenwirkungen mit den Wirkungen direct aufgebrachten Natrons übereinstimmen; das Nähere s. im Orig.

Lahousse (55) prüfte in Neapel die Gültigkeit des *polaren Erregungsgesetzes* für glatte *Muskeln* niederer Thiere, hinsichtlich

welcher bekanntlich mehrfach Umkehrungen behauptet sind. In Uebereinstimmung mit Biedermann's letzten Angaben findet Vf., dass die Cathode stets Contraction (Anschwellung), die Anode stets Erschlaffung (Einziehung) bewirkt, dass aber durch Bildung secundärer Gegenelectroden in der nächsten Nachbarschaft entgegengesetzte Erscheinungen auftreten können. Das Nähere s. im Orig.

Mechanische Eigenschaften und Erscheinungen.

Joachimsthal (60) stellt die bereits von Roux, Marey u. A. erbrachten Thatsachen über *Anpassung der Muskeln an ihre Function* zusammen, und führt einen neuen Versuch an einer Katze an. Auf der einen Seite wurde der hintere Calcaneusfortsatz durch Resection eines Stückes, und Knochennaht mit Silberdrähten, um 1 cm verkürzt. Nach 9 Monaten zeigte sich am Gastrocnemius dieser Seite, ähnlich wie in einem Versuch von Marey am Kaninchen (Ber. 1887. S. 9 f.), die Achillessehne auf Kosten des Fleisches verlängert, und zugleich verbreitert. Eine gleichzeitige Verdickung des Fleisches, wie sie theoretisch erwartet wurde, fehlte jedoch. Vf. führt auch einen pathologischen Fall von J. Wolff an, in welchem ein mit Verbänden behandelter Klumpfuss fast normal gebraucht werden konnte, aber eine scheinbare Atrophie der Wade bestand, die sich aus Verkürzung des Fleischantheils erklärte, weil die Achillessehne an einen stark verkürzten Hebelarm angriff.

A. Mosso's (63) *Myotonometer für den Menschen* besteht in einer Sandale, welche am Fusse einer sitzenden Person (oft während des Schlafes) bei verticalem, befestigtem Unterschenkel angebracht ist, und welche vorn einen Gradbogen trägt, auf welchem ein stets horizontal bleibender Zeiger spielt. An der Fussspitze wirkt ferner nach oben eine Saite, welche über eine Rolle gehend eine Wagschale trägt, deren Belastung also den Triceps surae dehnt. Zum Schreiben wird statt des Gradbogens ein Zeichenhebel angebracht. Vf. schrieb zunächst Dehnungs- und Entlastungscurven nach dem Marey'schen Quecksilberverfahren auf, oder auch mit stufenweisen Belastungen und Entlastungen; auch wurden Versuche mit Ablesungen am Gradbogen gemacht. Die Curven zeigen respiratorische Undulationen. Vf. findet das Dehnungsgesetz entgegengesetzt dem am Froschmuskel gefundenen, nämlich immer grösser werdende Verlängerungen für stets gleiche Belastungszuwächse; bei der Entlastung dagegen bewirken umgekehrt die ersten gleich grossen Entlastungen die geringste Verkürzung, die letzten die grösste. Dehnungs- und Entlastungscurven haben daher zusammen eine „Helmform". Die Be-

lastungen, für die Achillessehne berechnet, gingen bis etwa 3 Kilo, in einem Versuch bis 22 Kilo. Die Dehnung hinterlässt beträchtliche dauernde Verlängerung, ja die Verlängerung dauert noch fort, wenn die Entlastung schon begonnen hat. Um die Spannung des Triceps bei horizontaler Fuss- und verticaler Beinstellung zu bestimmen, brachte Vf. bei einem Stehenden, der ein Bein vertical schweben liess, den herabhängenden Fuss in die Horizontalstellung, wozu ein Gewicht von $2^1/_2$ Kilo, d. h. auf die Achillessehne bezogen 11 Kilo erforderlich ist. Vf. geht nun auf die Nachdehnung (Weber) und den Verkürzungsrückstand (Hermann) näher ein, welche er als verwandte Erscheinungen auffasst und auf eine gewisse teigige Beschaffenheit der Muskeln zurückführt; die Fussspitze kehrt nach activen oder passiven Flexionen oder Extensionen nicht genau zur Ausgangslage zurück; für die Achillessehne berechnet beträgt das Zurückbleiben etwa 2 mm. Die oben erwähnten merkwürdigen Dehnungs- und Entlastungsgesetze findet Vf. auch an Gummischläuchen, während z. B. Kork (für Compression), obwohl er elastische Nachwirkung, also teigigen Zustand besitzt, das Verhalten der Froschmuskeln zeigt. Schliesslich hat Vf. nicht blos für Gummiröhren, sondern auch für Leichenmuskeln die bereits bekannte Erwärmung durch Dehnung, mit dem Thermometer nachgewiesen.

Benedicenti (64) stellte weitere Versuche mit demselben Apparate an. Die schon erwähnten respiratorischen Oscillationen der schwebenden Fussspitze (inspiratorische Senkung, exspiratorische Hebung) sind im Schlafe am regelmässigsten vorhanden, obwohl die Periodik der Athemtiefe an ihnen nicht erkennbar ist. Von Gefässeinflüssen können sie nicht abgeleitet werden, es scheint also eine wirkliche mit der Respiration zusammenhängende Tonusschwankung zu Grunde zu liegen. Hinsichtlich des Dehnungsgesetzes, des Verkürzungsrückstandes etc. sind die Resultate schon im vorigen Referat im Wesentlichen wiedergegeben. Es kommen aber hinzu Versuche mit alternirendem Anhängen und Wegnehmen des gleichen Gewichtes; ist der Muskel schon durch ein bleibendes Gewicht gedehnt, so wird er durch die angeführte Procedur immer länger; geschieht sie aber nach der Entlastung, so wird er immer kürzer; im ersteren Falle sind die Einflüsse der Be- und Entlastung geringer als im letzteren; man kann endlich sagen, dass eine starke kurzdauernde Dehnung die Dehnbarkeit des Muskels vermehrt (der Gedankengang ist hier dem Ref. nicht ganz klar geworden). Während einer Reihe successiver Be- und Entlastungen kehrt der Muskel jedesmal weniger vollkommen zur ursprünglichen Länge zurück, d. h. seine „Retractilität“ nimmt ab, „oder mit anderen Worten seine

Tonicität zu". Nach anhaltenden Anstrengungen des Muskels ist die Dehnbarkeit vermindert, nach anhaltender Dehnung vermehrt. 20 Minuten lange Erwärmung des Muskels vermindert meist seine Dehnbarkeit und vermehrt seine Retractilität dergestalt, dass er nach der Entlastung sogar kürzer wird als vorher; Kälte wirkt umgekehrt; beide Wirkungen sind nicht constant. Ermüdung vermehrt die Dehnbarkeit, wie schon andere Autoren fanden. Die Wirkung tiefen Schlafes (leichter ist ohne Einfluss) ist in denselben Sinne wie die der Wärme.

Richardson & Gregor-Brodie (65) verfolgten den *Einfluss der Wärme auf die Muskellänge* mit einer nicht näher angegebenen photographischen Registrirung. Bei schwächster Belastung tritt eine Verkürzung bei 34°, eine zweite bei 43° ein; bei etwas grösseren Lasten (2—4 gr für den Sartorius) ist nur die erstere vorhanden, und wird mit zunehmender Last immer geringer, bei 25 gr fehlt sie ganz. Mit noch höheren Lasten macht die Wärme von 30° an Verlängerung. Die viel kleineren Wirkungen zwischen 0 und 30° wurden noch besonders mit stärkerer Vergrösserung untersucht. Bei 2—4 gr tritt allmähliche immer stärker werdende Verkürzung ein, welche in die starke von 34° übergeht. Mit stärkeren Lasten beginnt die Wärmeverkürzung bei immer niedrigeren Temperaturen (10° und weniger).

G. Weiss (66) macht *microscopische Serienphotographien* der Muskelcontraction (Hyoglossus vom Frosche, 20—40 Aufnahmen p. sec.). Es ist ihm nicht gelungen, Contractionswellen zu erhalten.

Kaiser (68) bestimmt am nur mit einem Schreibhebel belasteten *Muskel* den Punct im Verlauf der *Zuckung,* in welchem der Muskel auf Maximalreize hin keine Kraft mehr producirt, indem er den Hebel an eine verstellbare Hemmung anschlagen lässt. Der Punct, an welchem der Hebel, ohne an der Hemmung verweilt zu haben, wieder sinkt, bezeichnet den gesuchten Moment. Er bezeichnet diesen Punct der Curve als „zweiten Fusspunct" im Gegensatz zum „ersten Fusspunct", dem Anfangspunct der Curve. Die Höhe der Ordinate des „zweiten Fusspunctes" findet er unabhängig von Temperatur und Belastung. Der Muskel liefert also auf einen Maximalreiz stets das gleiche Kraftquantum. Die Geschwindigkeit der Entwickelung der die Verkürzung bewirkenden Kräfte findet er abhängig von Temperatur und Belastung, wachsend mit zunehmender Temperatur bei gleicher Belastung, abnehmend mit zunehmender Belastung bei gleicher Temperatur. Um in jedem beliebigen Augenblick der Zuckung die Grösse der verkürzenden Kraft sich zu veranschaulichen, lässt er den Hebel an eine zu beliebiger Zeit ent-

fernbare Hemmung anschlagen. Die Höhe der im Augenblicke der Entfernung der Hemmung noch auftretenden Zuckung nimmt er als Maass der verkürzenden Kraft.

Der oberhalb des zweiten Fusspunctes gelegene Theil der Zuckungscurve ist entstanden zu denken durch Ueberwindung des elastischen Widerstandes des Muskels mittels der im genannten Punct erlangten Geschwindigkeit. Die hierdurch im Muskel geweckte Druckelasticität beeinflusst durch ihre Entspannung, ebenso wie bei Belastung des Muskels die Schwere durch ihre Beschleunigung, die Wiedersausdehnung des Muskels. Um unter Ausschliessung dieser Einflüsse die wirkliche Form des absteigenden Schenkels der Zuckungscurve darzustellen, kühlt Vf. den minimal belasteten Muskel auf 0° ab, wobei zweiter Fusspunct und Gipfelpunct der Curve zusammenfallen, oder er belastet den Muskel bei verschiedenen Temperaturen so stark, dass die Last gerade bis zum zweiten Fusspunct gehoben wird. Indem er in diesem Augenblick den Muskel entlastet, entzieht er ihn dem Einfluss der auf die Last wirkenden Schwere. Er findet den absteigenden Curvenschenkel unter solchen Bedingungen stets von gleicher Form, wonach er die Existenz einer besonderen die Wiederausdehnung bewirkenden Kraft im Sinne der Theorie von Fick und Gad für nicht nachweisbar hält.

Derselbe (69) bestimmt die Länge der Ordinate seines „zweiten Fusspunctes" der Muskelcurve bei *submaximalen* und *summirten* Reizen. Er findet dieselbe bei letzteren grösser als bei Einzelreizen. Im Uebrigen verhalten sich die Längen der Ordinaten der zweiten Fusspuncte wie die der Ordinaten der Gipfelpuncte der durch verschieden starke Reize ausgelösten Curven. Weiter belastet Vf. den Muskel so stark, dass Gipfelpunct der Curve und zweiter Fusspunct zusammenfallen und entlastet ihn dann auf der Höhe der Zuckung. Aus dem Ausbleiben einer weiteren Verkürzung des Muskels nach der Entlastung schliesst Vf., dass keine Dehnungselasticität vorhanden ist. Er nimmt an, dass die die Verkürzung bewirkenden Kräfte an nicht merklich dehnbaren Theilchen, „Dynamophoren" angreifen, welche durch elastische Theilchen verbunden sind. Den Einfluss der Belastung auf die Zuckung führt er auf Beeinflussung des Abstandes der Dynamophoren zurück.

Auf die an diese Arbeiten sich knüpfende Controverse zwischen *Schenck* (70, 72) und *Kaiser* (71) kann hier nicht eingegangen werden.

Allen (73) zeichnete unter Leitung von Gad neben isotonischen und isometrischen sog. *archimetrische Zuckungen* auf, d. h. solche, bei welchen der Muskel in beliebigen Stadien der isotoni-

schen Zuckung plötzlich auf seine Ruhelänge gedehnt wurde und nun in bekannter Weise den Rest der Zuckung isometrisch vollzog, so dass die im gewählten Stadium vorhandene Energie reiner zum Ausdruck kam als beim gewöhnlichen isometrischen Verfahren. Die verwendete Vorrichtung und die Art der Auswerthung der Curven ist im Orig. nachzusehen. Es ergab sich, dass die während der isotonische Zuckung entwickelte mechanische Energie bedeutend kleiner ist als bei der isometrischen (Seitenstück zum Heidenhain'-schen Satze). Die longitudinale Attraction erreicht ihren Höhepunct beträchtliche Zeit vor dem Momente der grössten Verkürzung und sinkt dann allmählich bis zum Ende der Zuckung. Ihr Maximum wird bei Isotonie nicht später erreicht als bei Isometrie.

Schenck (74) verfolgte mit *W. Meyer* die von v. Kries u. A. gefundene Erscheinung weiter, dass die *Gipfelzeit* einer zweiten, summirten isometrischen oder isotonischen *Zuckung* früher fällt, als es sein müsste, wenn sie der ersten gleich verliefe. Vf. will die isometrische und die isotonische Zuckung in dieser Hinsicht vergleichen. Für die einfache isometrische und isotonische Zuckung hat Fick gefunden, dass erstere ihren Gipfel früher erreicht als letztere, was sich für die erste Zuckung bestätigte, jedoch merklich nur bei grosser Last. Für die zweite, summirte, ist es jedoch nur bei grosser Last und in geringem Grade der Fall, bei geringer Last das Umgekehrte. Vf. schliesst hieraus, dass bei der isometrischen Zuckung ein verfrühender und ein verspätender Factor vorhanden ist; ersterer überwiege bei der ersten Zuckung und grosser Last, letzterer bei der zweiten Zuckung und kleiner Last; sie heben sich auf bei der 1. Zuckung und kleiner, und bei der 2. Zuckung und grosser Last. „Das Ueberwiegen des verspätenden Factors wird demnach begünstigt durch: 1. Summirung der Zuckungen, 2. geringe Belastung". Rest theoretisirend und polemisch.

Rollett (75) behandelt mit grosser Ausführlichkeit die *Veränderungen der Zuckungscurve durch oft wiederholte Reize.* Meist wurde am blutdurchströmten Muskel experimentirt und von den grossen Reihen von Zuckungen (Hunderte bis Tausende mit $1^1/_2$ Sec. Intervall) nur einzelne Gruppen in bestimmten Intervallen wirklich aufgeschrieben. Die Zuckungshöhe nimmt anfangs, die Dauer der ganzen Zuckung weit länger zu; hat jene ihr Maximum erreicht, so wächst die Dauer des ansteigenden und namentlich die des absteigenden Theiles noch weiter an; Genaueres s. im Orig., welches auch interessante Erfahrungen über Erholung, Tetanus, und schliesslich theoretische Bemerkungen enthält.

Boseck (76) vervollkommnete auf Veranlassung von Schenck

dessen Versuche über *Wirkung der Temperatur auf die Muskelzuckung* (Ber. 1891. S. 25, 1892. S. 27), und berichtigt das Ergebniss dahin, dass die Verfrühung der Gipfelzeit des warmen Muskels mit zunehmender Belastung nur bis zu einer gewissen Last eintritt, über dieselbe hinaus im Gegentheil Verzögerung. Aus den Versuchen über den Einfluss der Temperatur auf die Hubhöhe ist zu erwähnen, dass dieselbe auch für kleinste Belastung in der Kälte grösser sein kann als in der Wärme, während in der Regel das Gegentheil der Fall ist. Die grösste erreichbare Hubhöhe tritt für grosse Belastungen stets in der Kälte auf, zuweilen auch für geringe Lasten.

Coleman & Pompilian (78) reizten Froschmuskeln indirect, und die Muskeln der Krebsscheere direct, bei verschiedenen *Temperaturen.* Die Erregbarkeit zeigte ein Minimum bei 21 ° und ein Maximum bei 13 °. Die Hubhöhe bei Maximalreizung hatte am Gastrocnemius ihr Maximum bei 0 °, sank mit zunehmender Temperatur und zeigte kein zweites Maximum bei 30 ° (gegen Gad & Heymans). Auch die Krebsmuskeln gaben bei 0 ° die höchste Contraction.

Aus *Verworn's* (79) Versuchen an *Rhizopoden* des rothen Meeres ist hier Folgendes anzuführen. Schneidet man aus einem langen gleichmässig dicken Pseudopodium durch zwei Messerschnitte ein Stück heraus, so bildet sich am proximalen Ende ein beträchtlicherer Wulst als am distalen, und ersterer nimmt durch Hinfliessen des Protoplasmas immer mehr zu, während letzterer verschwindet. Vf. sieht hierin eine Bestätigung seiner Theorie, dass das contractorisch erregte Protoplasma durch chemotactische Kräfte nach den „Kernstoffen" getrieben wird, welche um so dichter angehäuft sind, je näher dem Kern. Von dieser Substanzverlagerung ist die weit beschränktere Reizleitung sehr zu unterscheiden. Sauerstoffentziehung lähmt zuerst die centrifugale (expansorische), dann auch die contractorische Bewegung. Säuren, Alkalien und Salze bewirken, soweit untersucht, contractorische Erregung und dann Lähmung. Aehnlich wirkt Chloroform; die Erscheinung sei ähnlich den durch Narcotica etc. an Neuronen des Gehirns auftretenden. Die verschiedene Wirkung höherer und niedrigerer Temperatur auf die Bewegungsrichtung beruhe auf verschiedener Beeinflussung der contractorischen und expansorischen Phase; das Maximum der Erregung liege für beide bei verschiedener Temperatur. Zuerst nimmt durch Erwärmung die Expansion am stärksten zu, weiterhin die Contraction, während erstere noch etwas zunimmt oder schon abnimmt (gleich starke Erregung bei 30—32 °, darunter überwiegt Expansion, darüber

Contraction); schliesslich allgemeine Lähmung (Wärmestarre). Bei Wiederabkühlung fliesst alles Wärmestarre zuerst centripetal.

v. Uexküll (80) experimentirte in Neapel an dem glattmuskeligen *Rüsselretractor von Sipunculus*; derselbe ist hellblau, und jede contrahirte Stelle wird weiss. Inductionsreize wirken nur direct, wie nach Fürst & Biedermann bei Anneliden und Holothurien; die mitgereizten Nerven bewirken keine Contraction des nicht durchströmten Theiles, während letzterer vom Hirn aus leicht erregt wird; Vf. vermuthet, dass der hohe Salzgehalt der Lösung die Stromantheile des Nerven herabsetzt. Für mechanische Reize ist das Präparat höchst empfindlich. Der constante Strom bewirkt während der Schliessung, wenn der Muskel tonusfrei ist, Contraction an der Cathode, bei stärkeren Strömen in der ganzen intrapolaren Strecke mit einem Wulst an der Cathode und an der Anode. Giebt man dem Muskel durch schwachen mechanischen Reiz Tonus, so wird derselbe an der Cathode verstärkt, an der Anode herabgesetzt, und an letzterer bei der Oeffnung gesteigert; das gleiche Verhalten haben Fürst & Biedermann an den genannten Objecten, welche stets Tonus haben, beobachtet. Ueber die isotonischen und isometrischen Zuckungscurven s. d. Orig.

Langendorff & Albrecht (81) bestimmten die *Latenzzeit der Pupillenerweiterung* auf Sympathicusreizung, deren Eintritt durch einen Taster signalisirt wurde; die Beobachtung geschah durch das Westien'sche Coreoscop. Nach Abzug der Reactionszeit, welche für ein ähnliches Object besonders bestimmt wurde, ergab sich die Latenzzeit zu 0,2—0,4 (im Mittel 0,328) sec. Heese hatte 2,0, Braunstein 0,4 sec. gefunden.

Thermische, optische, acustische Erscheinungen.

Chauveau (84, 85) zieht aus seiner Angabe, dass positive Muskelarbeit mehr Wärme bildet als negative (Ber. 1895. S. 28) und aus anderen früher referirten Daten folgende Schlüsse. Die Energieausgabe bei positiver Arbeit besteht aus zwei Theilen: einem der mechanischen Hebungsarbeit äquivalenten und einem zum Halten der Last in jeder Hebungslage dienenden. Bei negativer Arbeit (Senkung des Gewichtes) ist der letztere Arbeitsantheil ebenfalls vorhanden und daneben ein negativer der Senkung entsprechender, welcher absolut genommen gleich der Hebungsarbeit im ersten Falle ist, so dass sein doppelter Betrag die Differenz darstellt, und aus beiden Gesammtbeträgen somit die Antheile berechnet werden können. Um beim Menschen und an einer relativ grossen Muskelmasse

diese Ermittlung ausführen zu können, benutzt Vf. Bestimmung der Respirationsgrössen während der Besteigung einer Treppe und des Rückwärtsabsteigens (s. vorj. Ber.). Da nach seinen chemischen Versuchen der Muskelarbeit ausschliesslich Verbrennung von Kohlehydrat zu Grunde liegt, so berechnet er für Verwandlung von 1 ccm O_2 in das gleiche Volum CO_2 je 0,00501 cal. oder 2,13 kgr-m. Es darf aber nicht der ganze Gaswechsel so verrechnet werden, sondern es wird aus der Ungleichheit des O_2- und CO_2-Volums ein Antheil für Verwandlung von Fett in Zucker herausgerechnet, und ferner ist ein Theil der berechneten Energie für Herz-, Athmungsarbeit u. dgl. in Abzug zu bringen. Die Differenz der so berechneten Energien beim Auf- und Absteigen stimmt nun nach Vf. überein (und zwar in fast verdächtig auffallendem Grade) mit dem Doppelten der geleisteten äusseren Arbeit, woraus er schliesst, dass die Muskelarbeit einen genau äquivalenten Stoffverbrauch beansprucht. In demselben Bande der Zeitschrift folgen noch mehrere Abhandlungen des Vfs. über den Stoffumsatz bei der Muskelarbeit, welche aber in den zweiten Theil des Berichtes gehören.

Zuntz (86), welcher in mehreren Arbeiten eine viel geringere Ausnutzung des Stoffumsatzes bei der Muskelarbeit gefunden hat (einer Leistung von 1 kgr-m äusserer Arbeit entsprach in einer noch unpublicirten, mit Hagemann ausgeführten Arbeit ein Energieumsatz von 2,836 kgr-m), erhebt gegen Chauveau's Versuche und Berechnungen eine Reihe von Einwänden, welche im Orig. nachzulesen sind.

Nach *Broca & Richet* (87) zeigen *Hunde-* und *Kaninchenmuskeln* häufig bei indirecter Reizung eine *negative Temperaturschwankung,* welche der positiven vorangeht (thermoëlectrisch), ganz regelmässig aber, und oft ohne nachfolgende Erhöhung, wenn das Thier durch Aethernarcose stark abgekühlt ist. Da sie auch nach Compression der Aorta bis zum Verschluss in den Muskeln des Hinterbeins auftritt, so kann sie nicht von circulatorischen Veränderungen herrühren.

Kreislauf. Ermüdung. Absterben. Trophische Beziehungen. Degeneration. Regeneration.

Joteyko & Richet (89) bestätigen die bekannte Thatsache, dass ausgeschnittene blutleere *Muskeln* nach vollständiger Erschöpfung sich *erholen* können. Dies geschieht indess nicht in Wasserstoffgas oder luftfreiem Wasser, wohl aber wenn man Sauerstoff zutreten lässt, beruht also auf Sauerstoffaufnahme.

Arloing (94) theilt mit, dass die *Erregbarkeit* des peripherischen Theils *durchschnittener Nerven* sehr verschieden lange persistirt (die gewöhnliche Angabe ist 4 Tage). Einfluss hat die Thierart (Einhufer haben sehr lange Persistenz, über 8 Tage), die Individualität, und vor Allem die Nervengattung. Die herzhemmenden Vagusfasern versagen weit früher als die beschleunigenden, sowie die Kehlkopf- und Schluckfasern. An den Hirnnerven ist die Persistenz im Allgemeinen länger als an den Spinalnerven. Auf Grund von Systolen und Tetanus, welche vom Vagus aus nach Absterben der Hemmungsfasern am Herzen hervorgerufen werden können (vgl. auch Ber. 1893. S. 71), behauptet Vf., dass der Vagus auch einfach motorische Fasern für das Herz enthält.

Oehl (96) wiederholte den bekannten Bidder'schen Versuch, am Hunde das *centrale Lingualisende* mit dem *peripherischen Hypoglossusende* zur *Verwachsung* zu bringen. Abweichend von Philipeaux & Vulpian, und übereinstimmend mit Gluge & Thiernesse, fand er nach 3 Monaten, dass die Reizung des Lingualis nur reflectorisch auf die andere Zungenhälfte und nach Abtrennung vom Gehirn überhaupt nicht mehr wirkt. Ferner ist der Hypoglossus nach wie vor gelähmt, wie man aus der Deviation der Zunge ersieht, und macht schon macroscopisch den Eindruck eines degenerirten Nerven; seine Reizung bewirkt nur unbedeutende Fibrillärcontractionen. Trotz der Nervennaht haben sich also beide Nerven nur höchst unvollkommen vereinigt, und Vf. vermuthet, dass motorische und sensible Fasern sich überhaupt nicht vereinigen, sondern nur gleichartige, zufällig in beiden vorhandene, z. B. vasomotorische Fasern.

2.

Rückenmark. Gehirn.

Allgemeines. Centralorgane wirbelloser Thiere. Sympathische Ganglien.

1) Arbeiten aus dem Institut für Anatomie und Physiologie des Centralnervensystems an der Wiener Universität. Herausg. v. *H. Obersteiner*. IV. 8. 366 Stn. 5 Taf. Wien, Deuticke 1896.
2) *Eve, F. C.*, Sympathetic nerve cells and their basophil constituent in prolonged activity and repose. Journ. of physiol. XX. 334--353. Taf. 2.
3) *Langley, J. N.*, On the nerve cell connection of the splanchnic nerve fibres. Journ. of physiol. XX. 223—246.
4) *Jendrássik, E.*, Allgemeine Betrachtungen über das Wesen und die Function des vegetativen Nervensystems. Arch. f. pathol. Anat. CXLV. 427—457. (Wesentlich anatomisch.)

Rückenmark und dessen Nerven. Reflexe. Reflexhemmung.

5) *Goltz, Fr.*, und *J. R. Ewald*, Der Hund mit verkürztem Rückenmark. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 362—400.
6) *Gabri, G.*, À propos des cellules radiculaires postérieures de v. Lenhossék et Ramon y Cajal. (Labor. d. physiol. expér. Genua.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 115—119.
7) *Rothmann, M.*, Ueber die secundäre Degeneration der Pyramidenbahn nach einseitiger Exstirpation der Extremitätencentren der Hirnrinde. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 356—358. (Nach Vf. kann paradoxe Degeneration durch Druck seitens erkrankter Stränge auftreten.)
8) *Marinesco, G.*, Lésions de la moelle épinière consécutives à la ligature de l'aorte abdominale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 230—233.
9) *Derselbe*, Sur les phénomènes de réparation dans les centres nerveux après la section des nerfs périphériques. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 930—931.
10) *May, W. P.*, Investigations into the segmental representation of movement in the lumbar region of the mammalian spinal cord. Proceed. Roy. Soc. LX. 244—250.
11) *Sherrington, C. S.*, Experiments in examination of the peripheral distribution of the fibres of the posterior roots of some spinal nerves. Part. II. Proceed. Roy. Soc. LX. 408—411.
12) *Langley, J. N.*, Observations on the medullated fibres of the sympathetic system and chiefly on those of the grey rami communicantes. Journ. of physiol. XX. 55—76.
13) *Hering, H. E.*, Ueber centripetale Ataxie. Prager med. Wochenschr. 1896. 11 Stn. Sep.-Abdr.
14) *Derselbe*, Inwieweit ist die Integrität der centripetalen Nerven eine Bedingung für die willkürliche Bewegung? Wiener klin. Rundschau. 1896. Nr. 43. Sep.-Abdr.
15) *Lots*, Ueber die Wichtigkeit der centripetalen Erregungen für den menschlichen Körper. Zeitschr. f. klin. Med. XXX. 103—120.
16) *Sherrington, C. S.*, Cataleptoid reflexes in the monkey. Proceed. Roy. Soc. LX. 411—414.
17) *Derselbe*, On reciprocal innervation of antagonistic muscles. 3. Note. Proceed. Roy. Soc. LX. 414—417.
18) *Verworn, M.*, Tonische Reflexe. (Physiol. Instit. Jena.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 63—80.
19) *Gotch, F.*, Note on the so-called tendon reflex. Journ. of physiol. XX. 322—333.

Kopfmark (verlängertes Mark). Mittel- und Kleinhirn.

20) *Simbriger, Fr.*, Zur Physiologie und Pathologie des Centralnervensystems, mit besonderer Berücksichtigung der Sehhügel und der Hemmungsfunction. 8. 163 Stn. Wien, Satar. 1896.
21) *Russell, J. S. R.*, Phenomena resulting from interruption of afferent and efferent tracts of the cerebellum. Proceed. Roy. Soc. LX. 199—201.
22) *Thomas, A.*, Titubation cérébelleuse déterminée chez le chat par une lésion partielle du vermis (noyau du toit). Dégénérescences secondaires. (Labor. d. Dejerine.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 171—174.
23) *Derselbe*, Lésion sous-corticale du cervelet déterminée expérimentalement sur le chat. Dégénérescences secondaires. (Labor. de Dejerine.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 582—586. (Anatomisch.)

Grosshirn. Rindenbezirke.

24) *Flechsig, P.*, Die Localisation der geistigen Vorgänge, insbesondere der Sinnesempfindungen des Menschen. Vortrag. 8. 48 Stn. Stuttgart, Enke. 1896.
25) *Munk, H.*, Ueber die Fühlsphären der Grosshirnrinde. 3. Mittheilung. Ber. d. Preuss. Acad. 1896. 1131—1160. (Erörterungen der schon referirten Ergebnisse, zur auszüglichen Wiedergabe nicht geeignet.)
26) *Wertheimer, E.*, et *L. Lepage*, De l'action de la zone motrice du cerveau sur les mouvements des membres du côté correspondant. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 438—440.
27) *Broca, A.*, et *Ch. Richet*, Période réfractaire dans les centres nerveux. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1083—1085.
28) *Henry, Ch.*, Sur une méthode nouvelle de détermination des distances respectives des centres de localisations cérébrales. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 86—87.
29) *Derselbe*, Énergie musculaire et sensibilité; methode nouvelle de détermination des distances respectives de centres sensitifs aux centres moteurs. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 794—801.

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Psychophysik. Schlaf.

30) *Féré, Ch.*, Expériences relatives à la peur instinctive chez les poussins. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 790. (Aehnliche Beobachtungen wie Ber. 1895. S. 46.)
31) *Kogevnikov, G.*, Zur Frage vom Instinct. Biol. Centralbl. XVI. 657—660.
32) *Bickel, A.*, Beiträge zur Lehre von den Bewegungen der Wirbelthiere. Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 231—248.
33) *Kräpelin, E.*, Psychologische Arbeiten. I. 8. 678 Stn. Leipzig, Engelmann. 1896.
34) *Fullerton, G. S.*, The „knower" in psychology. Psychol. Review. IV. 26 Stn. Sep.-Abdr.
35) *Höfler, A.*, Psychische Arbeit. (Physiol. Club Wien.) Centralbl. f. Physiol. X. 59—60.
36) *Shaw, T. Cl.*, On cell-memory. Barthol. Hosp. Rep. XXXI. 239—253.
37) *Cattell, J. M'K.*, Address of the president before the american psychological association. 1895. Psycholog. Review. III. 1896. 15 Stn. Sep.-Abdr.
38) *Derselbe*, Measurements of the accuracy of recollection. Science. N. S. II. 1896. Nr. 49. Sep.-Abdr.
39) *Meumann, E.*, Beiträge zur Psychologie des Zeitbewusstseins. 3. Abh. Wundt's philos. Studien. XII. 127—254.
40) *Dodge, R.*, Beschreibung eines neuen Chronographen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. X. 414—420.
41) *Dixon, E. T.*, Reaction-time apparatus for the determination of association times, and of differences between reactions to auditory and visual signals. Journ. of physiol. XX. 77—81.
42) *Cattell, J. M'K.*, and *Ch. S. Dolley*, On reaction-times and the velocity of the nervous impulse. Nat. Acad. of sciences. VII. 393—415. Sep.-Abdr.
43) *Féré, Ch.*, Note sur l'énergie et la vitesse de divers mouvements des membres. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 313—314. (Reactionszeit und dynamometrisch gemessene Energie der Gliedmassen gehen im Allgemeinen parallel.)
44) *Schuyten, M. C.*, Influence des variations de la température atmosphérique sur l'attention volontaire des élèves. Bullet. d. l'acad. d. Belg. (3) XXXII. 315—336. 2 Taf.
45) *Dutto, U.*, Influence de la musique sur la thermogenèse animale. Arch. ital. d. biologie. XXV. 189—194.

46) *Patrici, M. L.*, Premières expériences touchant l'influence de la musique sur la circulation du sang dans le cerveau humain. Arch. ital. d. biologie. XXV. 489.
47) *Störring, G. W.*, Zur Lehre vom Einfluss der Gefühle auf die Vorstellungen und ihren Verlauf. Wundt's philos. Studien. XII. 475—525.
48) *Meinong, A.*, Ueber die Bedeutung des Weber'schen Gesetzes. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XI. 81—133, 230—285, 353—402.
49) Les neurones et les théories histologiques du sommeil. Revue critique. Journ. d. l'anat. et d. la physiol. 1896. 478—479.
50) *Demoor, F.*, La plasticité morphologique des neurones cérébraux. Arch. d. biologie. XIV. 723—752.
51) *Schaffer, K.*, Zur feineren Structur der Hirnrinde und über die functionelle Bedeutung der Nervenzellenfortsätze. Arch. f. microscop. Anat. XLVIII. 550—572. Taf. 24, 25.
52) *Vold, J. M.*, Expérience sur les rèves et en particulier sur ceux d'origine musculaire et optique. Rev. d. l'hypnot. et d. la psychol. 1896. 16 Stn. Sep.-Abdr.
53) *Bramwell, J. M.*, On the evolution of hypnotic theory. Brain. XIX. 459—568.

Kreislauf. Hirndruck. Hirnbewegungen.

54) *Ziegler, P.*, Ueber die Mechanik des normalen und pathologischen Hirndruckes. Arch. f. Chirurgie. LIII. 12 Stn. Sep.-Abdr.

Centralorgane wirbelloser Thiere. Sympathische Ganglien.

Eve's (2) wesentlich anatomische Untersuchung über die *Wirkung von Ruhe und Thätigkeit auf sympathische Ganglienzellen* lieferte in physiologischer Hinsicht fast nur negative Resultate. Die einzige Veränderung durch protrahirte Reizung deutet auf Bildung von Säure in der Zelle, kann aber ohne Eingehen auf anatomische Methoden hier nicht näher erörtert werden.

Langley (3) behandelt im Anschluss an frühere Arbeiten von ihm mit Dickinson und mit Anderson (vgl. Ber. 1889. S. 72, 1890. S. 75 und die folgdn. Jahrgänge) die Frage der *Zellunterbrechung für die Splanchnicusfasern*, welche Schäfer & Moore (s. unten S. 69) zum Theil in den Grenzstrang verlegen. Wie früher findet er auch jetzt, durch Nicotin- und durch Degenerationsversuche, für Kaninchen, Katze und Hund, dass jede Faser nur eine einzige Zellunterbrechung hat, und zwar die vasomotorischen Splanchnicusfasern so gut wie durchweg im Gangl. coeliacum, und höchstens ein kleiner Theil im Grenzstrang. Einzelne Fasern, resp. Dendritenäste scheinen allerdings nicht im Gangl. coeliacum, sondern in mehr peripherischen Ganglien zu enden. Bei der Katze bedarf es weit grösserer Nicotindosen um die Ganglien zu lähmen, als beim Kaninchen. Ueber einige bei den Versuchen zu beobachtende Puncte s. d. Orig.

Rückenmark und dessen Nerven. Reflexe. Reflexhemmung.

Goltz & Ewald (5) konnten Hunde nach *Entfernung des ganzen Brust- und Lendenmarks* Jahre lang am Leben erhalten. Die Operation erfolgte in einer Reihe von Sitzungen: in der ersten nur die obere Querdurchschneidung, in den folgenden die streckenweise von oben nach unten oder umgekehrt fortschreitende Exstirpation, in Stücken von 80—100 mm. Am besten eignen sich junge, aber ausgewachsene Weibchen gemeinster Rasse, klein. - Nach der ersten Operation treten leicht Hautentzündungen, Geschwüre etc. am Hinterkörper auf, welche auf eine nervöse Ernährungsstörung der Gewebe deuten; durch grosse Sauberkeit können sie verhütet werden; sie heilen nach Vernarbung der Wunde. Da sie nach den späteren Operationen nicht wiederkehren, so bleibt die eigentliche Ursache unaufgeklärt. Künstliche Erwärmung der operirten Thiere ist in der ersten Zeit unentbehrlich.

Liegt der oberste Querschnitt im Bereiche des Halsmarks, so tritt Augenretraction, Nickhautprolapsus und Stimmschwäche (wegen Lähmung der Exspirationsmuskeln) ein; auch die Vorderbeine können gelähmt sein (in einem Falle hatte der Hund sich eine Vorderpfote abgefressen). Von Reizerscheinungen im Bereich des abgetrennten Marks wurde zuweilen Schwitzen beobachtet.

Wird nach dem obersten Querschnitt zuerst das Lendenmark exstirpirt, so zerfällt das Thier in drei Abschnitte: das empfindende Vorderthier, das mit einem isolirten Markstück begabte Mittelthier, und das marklose Hinterthier; gewisse Thiergebiete können gleichzeitig zwei Abschnitten angehören. Bemerkenswerth ist, dass das isolirte Markstück, wenn es kurz ist, allmählich verkümmert. Auch Theilung in vier Abschnitte kann begreiflicherweise stattfinden.

Am interessantesten sind die Erscheinungen am Hinterthier. Der quergestreifte Sphincter ani ext. behält seinen Tonus und bleibt electrisch erregbar, während die übrigen quergestreiften Muskeln längst degenerirt sind, obwohl Nervenfasern, welche von den erhaltenen cerebrospinalen Nervencentren zu ihm gelangen, nicht angegeben werden können. Dass er von Ganglien der Bauchhöhle oder dergl. innervirt wird, scheint dadurch ausgeschlossen, dass Nicotin (Ganglienunterbrechung nach Langley) keine Lähmung hervorbringt; auch Curare lähmt den Sphincter nicht. Auch rhythmische Contractionen des Sphincter wurden einmal beobachtet, ohne dass ihr Ursprung sich feststellen liess. Möglicherweise besitzt der Sphincter eigene Thätigkeit, etwa wie das Herz. Darm, Blase etc. functioniren von einer gewissen Zeit ab normal; letztere füllt sich ordent-

lich, und entleert sich auf einmal, wenn sie voll ist; Wirkungen von fern her auf die Blase, analog den Reflexen, sind nicht nachweisbar; die Entleerung bei Einführung eines Thermometers ins Rectum könnte auf directer mechanischer Reizung beruhen. Geburt und Säugen vollziehen sich normal; auch zeigt sich die secretionsbefördernde Wirkung des Saugens auf die Drüsen, obwohl letztere kein spinales Centrum mehr haben. Die Gefässe des Hinterthieres gewinnen ihren normalen Tonus wieder, und reagiren auf Kälte, mechanische Reize etc. wie normal. Wirkungen von fern her sind auch hier nicht festzustellen. Durchschneidung des Ischiadicus macht auch ohne Rückenmark noch vorübergehende Gefässerweiterung. Schwitzen des marklosen Hinterthiers wurde nicht beobachtet. Anderes s. i. Orig.

Wenn auch die vegetativen Organe ohne Rückenmark functioniren, so sind doch die normalen Bewegungen entschieden energischer, und namentlich wirken Schädlichkeiten schwerer ein. Die Vorgänge werden, obwohl Fernewirkungen nicht nachweisbar sind, doch vermuthlich grossentheils durch nervöse Organe (Sympathicus) vermittelt, aber vieles muss directer selbstständiger Thätigkeit der Gefässe, Sphincteren etc. zugeschrieben werden. Zur Erklärung der Lähmungserscheinungen in den ersten Zeiten nach den Operationen bilden die Vff. die Lehre vom Shock weiter aus; der Shock nach Rückenmarksdurchschneidung erstreckt sich auch auf die Nerven und deren Peripherie, und auch Durchschneidung eines Nerven hat Shockwirkungen, woraus sich z. B. die Gefässerschlaffung ableiten lässt. Die Anschauung, dass die wichtigsten Lebensvorgänge decentralisirt sich abspielen, gewinnt durch die Arbeit neue Stützen.

Gabri (6) durchschnitt bei Hunden *hintere Wurzeln* zwischen Spinalganglion und Mark, fand aber nach 25 Tagen weder degenerirte Fasern im peripherischen noch undegenerirte im centralen Abschnitt; ebensowenig fand er nach Verletzungen der Vorderhörner degenerirte Fasern in den hinteren Wurzeln. Das Waller'sche und Bell'sche Gesetz gilt also hier ganz streng, während Joseph bei der Katze auf degenerativem, Stricker, Morat, Steinach auf experimentellem Wege (letzterer für den Frosch) Ausnahmen gefunden haben, und y Cajal und v. Lenhossék beim Hühnchen anatomisch hintere Wurzelfasern zu den Vorderhörner verfolgen konnten.

May (10) *reizte* mechanisch oder electrisch das blosgelegte *Rückenmark* von Hunden und Affen; zuweilen war das Mark mehrere Wirbellängen über der gereizten Stelle durchschnitten. Nur von den Burdach'schen Strängen liessen sich bei mässiger Reizung (reflectorische) Wirkungen gewinnen; dieselben waren

überwiegend gleichseitig. Wirkungen auf das Hinterbein erfolgen beim Hunde vom oberen Ende des 13. Brustwirbels bis zum unteren des 1. Sacralsegments. Durchschneidung oberhalb der Reizung steigert die Erregbarkeit. Die auf den Schwanz wirkenden Stellen liegen medial, dann folgen nach aussen die auf die Hüftmuskeln, noch weiter aussen die auf die Rumpfseite wirkenden. Der Längsrichtung nach ist ebenfalls Localisation nachweisbar. Reizung der hinteren Wurzeln bewirkt langsame kräftige Beugung mit langer Latenzzeit, Reizung der vorderen dagegen schnelle Streckung. Sind alle vorderen Wurzeln bis auf eine durchschnitten, so macht Reizung einer hinteren Wurzel immer noch Beugung, Reizung der vorderen Streckung, was schon Russell 1893 gefunden hat. Auch liess sich nachweisen, dass der Wirkungsbezirk einer hinteren Wurzel sich wesentlich auf tiefer entspringende vordere erstreckt, ferner dass wiederholte Reizung der ersteren die Erregbarkeit des Markes und der vorderen Wurzeln steigert. Beim Affen waren die Ergebnisse ähnlich.

Sherrington's Arbeit (11), welche sich an eine frühere anschliesst (Ber. 1892. S. 35. Nr. 16), behandelt die Verbreitungsbezirke der *sensiblen Wurzeln des Oberkörpers,* von der Halsregion aufwärts. Zu erwähnen ist Folgendes. Nach intracranieller Durchschneidung des Trigeminus beim Affen ist Tastsinn und Geschmack in den vorderen zwei Dritteln der Zunge verloren, so dass Vf. wenigstens für den Affen bezweifelt, dass die Chorda Geschmacksfasern führe. Ferner bleibt nach dieser Durchschneidung und nach Durchschneidung aller oberen Cervicalwurzeln ein Bezirk empfindlich, welcher den Gehörgang und einen Theil der Ohrmuschel einschliesst; derselbe entspricht nicht den anatomischen Angaben über den Auricularis vagi, muss aber doch vom Vagus oder Glossopharyngeus versorgt sein. Es folgen interessante Bemerkungen über die zonale Verbreitung der Wurzeln, welche aber hauptsächlich anatomisches Interesse haben.

Langley (12) untersuchte mit der Degenerationsmethode die Herkunft der Fasern in den *grauen Rami communicantes* an der Katze und am Kaninchen. Die markhaltigen Fasern der unteren lumbaren und der sacralen entspringen nicht aus dem Rückenmark, und haben ihr trophisches Centrum auch nicht in den Spinalganglien, sondern die meisten entspringen aus den entsprechenden sympathischen Ganglien. Das Gleiche gilt von den Nerven des Gangl. cervicale sup. Die visceralen centrifugalen Fasern, welche vom Rückenmark kommen, verlaufen sämmtlich in den weissen Rami communicantes (Gaskell), nur wenige, aberrirende in den grauen. Ziemlich

dasselbe gilt für die centripetalen Fasern. Dies ist nur ein unvollkommner Abriss der zahlreichen speciellen Angaben, welche wesentlich anatomisches Interesse haben.

H. E. Hering (13, 14) schlägt vor, diejenigen Formen von Bewegungsstörungen, welche vom Wegfall centripetaler Einflüsse herrühren, als *centripetale Ataxie* zu bezeichnen (eine nicht sehr glückliche Bezeichnung, weil doch die Ataxie selbst nichts Centripetales hat, Ref.). Ausser bereits bekannten experimentellen Erscheinungen führt Vf. an, dass die Ataxie des Hinterbeins beim Hunde nach Durchschneidung der hinteren Wurzeln (am meisten kommt es auf die 7. Lendenwurzel an) sehr deutlich ist. Bindet man z. B. das gesunde Bein am Rumpfe fest, so kann der Hund nicht laufen, während er es sonst mit drei Beinen sehr gut kann. Frösche zeigen nach Durchschneidung der 4 hinteren Wurzeln für das Hinterbein nach dem Sprunge eine übertriebene Hebung des atactischen Beines, bis über den Rücken („Hebephänomen"), offenbar durch Wegfall einer centripetalen Hemmung. Wenn *alle* centripetalen Erregungen wegfielen, würde Bewegungslosigkeit, Schlaf die Folge sein.

Sherrington (15) beobachtete bei Affen nach Wegnahme des Grosshirns, auf Reizung eines Fingers oder einer Zehe durch Eintauchen in heisses Wasser eine Art von *Reflexen*, welche sich von den kurzen und oft clonischen Rückenmarksreflexen unterscheidet, und welche er wegen Aehnlichkeit mit gewissen Erscheinungen in der Hypnose als *cataleptoide* bezeichnet. Das betr. Glied wird langsam in einigen Gelenken flectirt, der Arm über die Brust gelegt; die Latenzzeit ist sehr lang; die eingenommene Haltung bleibt sehr lange (bis $^1/_4$ Stunde) bestehen. Ein neuer Reiz an einer anderen Extremität versetzt gewöhnlich die erstere in dauernde Ruhe, während die gereizte ihre Bewegung vollzieht. Die Athmung bleibt unbetheiligt.

Eine analoge Beobachtung über Reflex-Antagonismus enthält die folgende Mittheilung (17). Bei Katzen zeigt sich nach Durchschneidung der Crura cerebri oft Contractur der Extensoren. Heisswasserreflex macht sofort Flexion unter Erschlaffung der Extensoren.

Verworn (18) beschreibt einen *tonischen Reflex* am grosshirnlosen Frosch (Temporarien, am besten Weibchen). Durch Druck oder Reiben der Seitenhaut entsteht ausser dem Quakreflex eine eigenthümliche katzenbuckelartige Stellung, in welcher das Thier auf Vorderfüssen und Knien aufgerichtet ist, die Hinterfüsse flectirt. Die Stellung überdauert den Reiz minuten- bis stundenlang. Nach Anblasen, Anstossen u. dgl. nimmt der Frosch seine gewöhnliche

hockende Stellung wieder ein. Nur mechanische Reize sind wirksam. Auch unversehrte Temporarien zeigen meist die Erscheinung. Legt man das Thier während des Reflextonus vorsichtig auf den Rücken, so streckt es meist die Hinterbeine; die gewöhnlichen Reflexe bleiben erhalten, doch bleiben z. B. reflectorische Flexionen leicht stehen. Als Bahn des Tonusreflexes fand Vf. die sensiblen Hautnerven, die sensiblen Elemente der Mittelhirnbasis und die motorischen Gebiete des Kopfmarks.

Gotch (19) theilt neue Versuche über sog. *Sehnenreflexe* am Kaninchen mit. Der Vastus internus, der nach Sherrington betheiligt ist, wurde von der Patellarsehne abgetrennt, in den unteren zwei Dritteln isolirt, und mit einem Schreibhebel verbunden. So oft die Patella bei flectirtem Knie, also gespannter Sehne, geschlagen wird, zuckt auch der Muskel. Obwohl diese Wirkung bei tiefer Narcose und bei Unterbrechung des Reflexbogens fast stets (nicht immer) ausbleibt, ist sie doch, wie die Untersuchung der Latenzzeiten ergiebt, kein Reflex, sondern beruht, wie schon Waller u. A. fanden, auf directer mechanischer Reizung des oberen Muskelantheils durch die Zerrung der gespannten Oberschenkelmusculatur beim Schlage. Das Ausbleiben nach Nervendurchschneidung beruht nach Vf. darauf, dass das Rückenmark auf nervösem Wege irgendwie die Muskelerregbarkeit auf ihrer Höhe hält; indess gelang es bisher nicht dies direct nachzuweisen. Nebenbei kann der Schlag auch eine reflectorische Contraction auslösen, welche aber beim Kaninchen das *andere* Bein betrifft. An anderen Objecten könnte sie auch gleichseitig auftreten, und zugleich die directe Erregbarkeit vermindert sein; so würden sich vielleicht die abweichenden Ergebnisse mancher Untersucher erklären.

Kopfmark (verlängertes Mark). Mittel- und Kleinhirn.

Grosshirn. Rindenbezirke.

Wertheimer & Lepage (26) behandeln das Zustandekommen der *gleichseitigen* Effecte bei Reizung der *motorischen Rindenbezirke.* Nach Lewaschew sollten sie auf Rückkreuzungen im Rückenmark beruhen. Nach einer linksseitigen Hemisection im Niveau des Calamus sind die gekreuzten Wirkungen der rechtsseitigen Reizung auf das linke Hinterbein noch vorhanden, nach einer zweiten linksseitigen Hemisection im Niveau des 1. Cervicalnerven bleiben sie aus, und es sind nur noch gleichseitige Wirkungen (rechts) vorhanden; diese bleiben auch noch, wenn man das Stück zwischen beiden



Halbschnitten ganz excidirt, und auch dann, wenn man das Mark von dem unteren angeführten Halbschnitt aus bis an den Pons in der Mitte spaltet. Hieraus schliessen die Vf., dass die gleichseitigen Wirkungen nicht auf zweimal gekreuzten Fasern, sondern auf directen beruhen, welche jedoch, wie weiter gezeigt werden soll, nicht Pyramidenfasern sind.

Broca & *Richet* (27) haben bei Hunden, welche von Chorea befallen waren, und bei denen sie die motorischen *Rindenbezirke* reizten, constatirt, dass jedem Choreaanfall eine *refractäre Periode* der letzteren entspricht, welche sie der bekannten Erscheinung am Herzen analog finden.

Seelisches. Reactions- und Perceptionszeit. Psychophysik. Schlaf.

Kogevnikov (31) führt als Beispiel angeborenen *Instinctes* an, dass Bienen, welche sich ohne Einfluss erwachsener Bienen aus dem Larvenzustand entwickeln, vollkommen regelrechte Waben bauen.

Cattell (38) berichtet über eine ganz interessante Expertise betr. die *Genauigkeit der Erinnerung*. Die Studenten einer Klasse wurden z. B. gefragt, welches Wetter 8 oder 14 Tage vorher war; die Antworten waren unglaublich widersprechend, so dass, wie Vf. bemerkt, man ebenso sicher das Wetter auf 8 Tage voraussagen, als auf 8 Tage zurück angeben kann. Aehnlich unzuverlässig sind die Antworten auf andere Fragen, deren Gegenstand Erinnerung voraussetzt, u. dgl., so dass man über den Werth vieler Zeugenaussagen vor Gericht sehr skeptisch wird.

Aus *Meümann*'s (39) Arbeit über das *Zeitbewusstsein* kann hier nur erwähnt werden, dass reizerfüllte Zeiten grösser erscheinen, als „leere“, sobald die Zeiten kurz sind; bei langen Zeiten tritt das Umgekehrte ein; zwischen beiden giebt es eine Indifferenzzone. Das angeführte Gesetz gilt zunächst nur für Erfüllung mit discontinuirlichen Reizen; ob auch für continuirliche (Töne), bleibt zweifelhaft. Eine mit geistiger Arbeit erfüllte Zeit wird unterschätzt. Andere Ergebnisse bezüglich der Art, der Zahl der Reize u. s. w. sind im Orig. nachzusehen.

Dixon's (41) Apparat zur Messung von *Reactionszeiten* besteht aus einem Uhrwerk, welches wie das Hipp'sche electrisch ausgelöst oder gehemmt wird. Ein optisches Signal (Exposition einer Karte) schliesst völlig geräuschlos gleichzeitig den Strom; die Reaction besteht in Stimmgebung, die Stimme wirkt auf einen zweiten Contact. Auch für acustische Signale ist eine Einrichtung getroffen

(s. Orig.), ausserdem wird ein Controllhammer nach dem Princip des Wundt'schen verwendet, zur Controllirung der Uhrwerkangaben. Versuche sind nicht mitgetheilt.

Cattell & Dolley (42) stellten neue sehr genaue Versuche über *Reactionszeit* an, insbesondere zur Prüfung ihrer Verwendbarkeit zu Messungen der *Nervenleitungsgeschwindigkeit*. In den Vorbemerkungen behaupten die Vf., dass der Vorgang bei den Reactionen durchaus kein willkürlicher, sondern ein Hirnreflex ist, der freilich, aber erst nach der Erledigung, zum Bewusstsein kommt. Frauen reagiren im Allgemeinen rascher als Männer, Amerikaner rascher als Europäer. Zu den Versuchen wurde ein verbessertes Hipp'sches Chronoscop verwendet, mit einem Fallapparat zur Controlle der Zeitangaben. Ueber sonstige Cautelen s. d. Orig. Die erste Reihe von nicht weniger als 6360 Versuchen betrifft die Reactionen auf electrische Hautreizung. Die eine Electrode wurde meist auf den zu reizenden Hautpunct, die andere in ein Fussbad gebracht. Die Empfindungen, welche constante und Inductionsströme hervorrufen, werden näher beschrieben. Zur Reizung wurden zwei 30 cm von einander entfernte Armpuncte und zwei 50 cm entfernte Beinpuncte gewählt (durch Silbertättowirung ein für alle Mal bezeichnet). Aus den Differenzen der Reactionszeiten (für C. 6,1 σ (Tausendstel Sec.), für D. 22,3 σ für beide Armpuncte) und der Differenz der Nervenlängen ergab sich als Leitungsgeschwindigkeit der sensiblen Nerven für C. 49,5 m, für D. 21,1 m; am Bein wurde gefunden für C. 64,9 m, für D. 31,1 m. Aus diesen Ungleichheiten ergiebt sich, dass in die Bestimmungen Hirneinflüsse sich einmischen. Wird einmal am Arm und einmal am Bein gereizt, so beträgt die Differenz der Reactionszeiten für C. 26,6, für D. 25 σ; mannigfach variirte Versuche ergeben als Leitungsgeschwindigkeit der sensiblen Rückenmarksstränge etwa 16 m. Weitere Versuchsreihen, jede von mehreren Tausenden, ergeben, dass die Reizstärke grossen und zwar vermindernden Einfluss hat. Ein Unterschied zwischen sensibler und motorischer Einstellung der Aufmerksamkeit fand sich nicht. Die Versuche mit Berührungsreizen (Verfahren s. im Orig.) ergaben kürzere Reactionszeiten als mit electrischen. Alles Nähere ist im Orig. nachzusehen. Als Hauptergebniss ist zu verzeichnen, dass die Nervenleitungsgeschwindigkeit sich mittels der Reactionszeiten nicht messen lässt (wie bereits allgemein angenommen wird); aus gewissen Betrachtungen glauben die Vff. indess schliessen zu können, dass sie grösser ist als 30 m.

Schuyten (44) glaubt aus Beobachtungen in Schulen schliessen zu können, dass die *Aufmerksamkeit* einen ähnlichen Gang nimmt

wie die *Temperatur* des Ortes (Antwerpen) oder die damit ziemlich übereinstimmende mittlere europäische. Die Beobachtung geschah so, dass die Schulklasse zum Lesen (mit den Augen) angehalten und die Anzahl der anscheinend aufmerksamen und unaufmerksamen Schüler procentisch festgestellt wurde. Die Schülerinnen zeigten sich im Allgemeinen aufmerksamer als die Schüler. Die Berechtigung des Schlusses nach der causalen Seite wird von den Referenten der Academie Delboeuf und Fredericq (gleicher Band p. 235, 238) stark angezweifelt.

Nach *Dutto* (45) zeigen unter dem Einfluss der *Musik* (Spieldose) im d'Arsonval'schen graphischen Calorimeter Meerschweinchen, Kaninchen und Hühnchen verminderte, Tauben und Singvögel erhöhte *Wärmeausgabe*. Nach Discussion verschiedener Erklärungsmöglichkeiten (cataleptische Zustände, vasomotorische Einflüsse) kommt Vf. zu dem Ergebniss, dass die Verminderung einem Einfluss der Aufmerksamkeit auf die wärmebildenden Processe zuzuschreiben sei, die Vermehrung einer Art stimulatorischer Wirkung der Musik.

Patrizi (46) hat an einem 13 jährigen Knaben beobachtet, dass jede acustische Erregung, speciell Musik, das *Hirnvolum* vergrössert, ziemlich proportional der Tonhöhe und Intensität. Die Athmung ist hieran unbetheiligt. Das Extremitätenvolum kann gleichzeitig zu- oder abnehmen, oder unverändert bleiben.

Aus dem Aufsatz von *Störring* (47) über den Einfluss der *Gefühle* auf Vorstellungen etc. kann hier nur erwähnt werden, dass, wie Vf. durch graphische Versuche mit einem besonderen Apparat findet, eine Bewegung von bestimmter beabsichtigter Ausdehnung durch gleichzeitige Lust- und Unlustgefühle (Himbeersaft, resp. Kochsalzlösung im Munde) beeinflusst wird, und zwar war bei Unlust die Flexionsbewegung kleiner als ohne Gefühlsreiz, bei Lust grösser. Auf Extension ist der Einfluss der Unlust umgekehrt. Münsterberg hatte den Einfluss der Unlust entgegengesetzt angegeben. Bemerkt sei, dass die intendirte Bewegung auch ohne Gefühlsreiz zu gross ausfällt; dieser constante Fehler wird also durch Lust vergrössert, durch Unlust verkleinert (Flexion).

Demoor (50) macht folgende Angaben über von ihm gefundene *functionelle Formänderungen von Zellen der Hirnrinde.* An den Zellen der Occipitalrinde war mit der Golgi'schen Methode ein Einfluss der Beleuchtung oder Verdeckung des Auges nicht zu merken; dagegen fand Vf., wie schon Mann, nach $^1/_2$ stündiger Beleuchtung eines Auges die Zellen im Vergleich zu den mit dem verdeckten Auge correspondirenden weniger reich an Chromatin, von unregelmässiger Kernform, und ausserdem verkleinert. Wurde ein Hund

durch Morphium getödtet (2 cgr alle 5 Minuten), oder sonst tief morphinisirt, so zeigten die Protoplasmafortsätze der Rindenzellen ein granulöses oder perlschnurartiges Aussehen (état moniliforme). Dieselbe Wirkung haben Chloralhydrat und Chloroform, sowie für die motorischen Rindenzellen anhaltende electrische Reizung. Vf. glaubt, dass diese Veränderung mit Verkürzung der Fortsätze, also Contactänderungen im Sinne der Vermuthungen von Duval u. A. verbunden sein wird (vgl. Ber. 1895. S. 49).

Vold (52) theilt Versuche über *Beeinflussung der Träume* mit. Aus denselben kann hier nur Folgendes angeführt werden. Giebt man einem Gliede vor dem Einschlafen durch leichtes Bandagiren eine ungewöhnliche Stellung, streckt man z. B. den Fuss wie beim Erheben auf die Zehen, so träumt man oft, dass man auf den Zehen stehe, oder dass ein Anderer diese Stellung einnimmt, oder dass diese Stellung beabsichtigt, aber verhindert ist. Farben, welche man unmittelbar vor dem Einschlafen gesehen hat, spielen eine Rolle in den Träumen, u. dgl. m.

Kreislauf. Hirndruck. Hirnbewegungen.

P. Ziegler (54) mass mit *O. Frank* bei curarisirten Hunden den *Hirndruck* durch ein mit der Membr. obturatoria verbundenes Hürthle'sches Manometer, ferner den Druck in den Venensinus, den Venen- und Arterienstämmen (vgl. auch Bayliss & Hill, Ber. 1895. S. 50). Der Hirndruck, welcher mit dem mittleren Sinusdruck übereinstimmt, beträgt im Mittel 6, im Maximum 16,5 mm Hg. Der Hirndruck (Liquordruck) zeigt Pulsationen, welche von den Sphygmographencurven in einigen Puncten abweichen, welche letzteren auf Interferenz mit cardialen Venenpulsen hindeuten. Erhöhung des Hirndrucks durch geringe Injection comprimirt die Sinus. Erhöhung des arteriellen Drucks, z. B. durch Asphyxie, bewirkt paralleles Steigen des Hirn- und Sinusdrucks, was von Neuem die Abwesenheit vasomotorischer Beeinflussung der Hirngefässe beweist. Nie geht hierbei der Hirndruck bis zu völligem Verschluss des Sinus, denn das Grashey'sche Vibrationsphänomen (Ber. 1892. S. 67) trat nie ein. Stärkere locale Erhöhungen des Hirndrucks (durch eingeführte und dann gefüllte Ballons) brauchen sich nicht gleichmässig über den ganzen Schädelinhalt zu erstrecken, fast stets steigt aber doch der Sinusdruck, und es kommt zu Circulationsstörungen; wie bekannt, gleicht sich der Druck allmählich durch Entweichen von Liquor aus; dies Entweichen geschieht, wie Versuche mit

Ferrocyankalium zeigen, nicht durch die Lymph-, sondern durch die Blutgefässe, mittels Resorption.

3.

Herz. Gefässe.

Methodisches. Mechanik des Herzschlages. Herzstoss. Herztöne. Cardiographie.

1) *Beauregard, H.*, et *R. Boulart*, Note sur la circulation du coeur chez les Balaenides. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 125—127. (Anatomisch.)

2) *Zuntz, N.*, und *Schumburg*, Ueber physiologische Versuche mit Hülfe der Röntgenstrahlen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 550—552.

3) *Haycraft, J. B.*, and *D. R. Paterson*, The time of contraction of the papillary muscles. (Physiol. Labor. Cardiff.) Journ. of physiol. XIX. 262—265.

4) *Dieselben*, The changes in shape and in position of the heart during the cardiac cycle. Journ. of physiol. XIX. 496—506.

5) *v. Vintschgau, M.*, Einige Bemerkungen über die physiologische Bedeutung der Muskelfasern in der Wand des Sinus communis venarum cardiacarum. (Physiol. Instit. Innsbruck.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 79—96.

6) *Samways, D. W.*, Le rôle de l'oreillette gauche notamment dans le rétrécissement mitral. 8. 76 Stn. 3 Taf. Paris, Steinheil. 1896. (Wesentlich von pathologischem Interesse.)

7) *Klein, Fr.*, Ueber das Verhältniss zwischen Druck und Füllung bei Hohlorganen (Lungen und Herz) und dessen Ableitung aus der Längsdehnung. (Physiol. Instit. Kiel.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 219—263.

8) *Porter, W. T.*, Weiteres über den Verschluss der Coronararterien ohne mechanische Verletzung. (Physiol. labor. Harvard med. school, Boston.) Centralbl. f. Physiol. IX. 641—647.

9) *Derselbe*, Further researches on the closure of the coronary arteries. Journ. of exper. med. (New York.) I. 46—70.

10) *Talianzew, A. J.*, Zur Frage über den Kreislauf in den Kranzarterien des Herzens. Med. Rundschau. XLV. 506. (Russisch.)

11) *Porter, W. T.*, A new method for the study of the intra-cardiac pressure curve. (Physiol. labor. Harvard med. school.) Journ. of exper. med. (New York.) I. 296—303.

12) *Einthoven, W.*, en *M. A. J. Geluk*, Het registreeren der hartstonen. Onderzoek. physiol. labor. Leiden. (2) II. 1—29. (Schon nach deutscher Publication referirt, Ber. 1894. S. 53.)

13) *de Holowinski, A.*, Sur la photographie des bruits du coeur. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 162—165.

14) *Derselbe*, Sur la photographie des bruits du coeur. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 893—897. Taf. 8. (Die Hauptsache schon referirt Ber. 1892. S. 52; diesmal ist photographische Registrirung verwendet und eine Tafel beigegeben.)

15) *Geigel, R.*, Beitrag zur physicalischen Erklärung functioneller Herzgeräusche. Münchener med. Wochenschr. 1896. Nr. 15. Sep.-Abdr.

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls.

16) *Benedikt, M.*, Kreislaufs-Fragen. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1896. 610—619.

17) *Harris, D. F.*, A note upon the vibrational rate of the membranes of recording tambours. (Physiol. Labor. Glasgow.) Journ. of anat. and physiol. XXXI. 29—30.
18) *Philadelphien, A.*, Le sphygmométrographe. Construit par Ch. Verdin. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 199—200. (Ohne die Abbildung nicht referirbar.)
19) *Bloch, A. M.*, Note sur un perfectionnement apporté à mon sphygmomètre. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 745—746.
20) *Coop, S.*, Nouveau polygraphe clinique muni de métronome et de petits tambours inscripteurs très sensibles. Arch. d. physiol. norm. et. pathol. 1896. 509—513. (Leichtes Uhrwerk für ebene Papierblätter, wie beim Sphygmographen; der Apparat hat eine Anzahl Tambours mit Schreibhebeln.)
21) *Beer, Th.*, Ein neuer geaichter Apparat zur Messung und graphischen Registrirung des Blutdrucks. (Labor. v. v. Basch, Wien.) Centralbl. f. Physiol. X. 329—333.
22) *Herz, M.*, Ein Onychograph. (Physiol. Club Wien) Centralbl. f. Physiol. X. 143—144.
23) *Derselbe,* Der Puls der kleinsten Gefässe. Onychographische Untersuchungen. Wien. 1896.
24) *Nicolls, W.*, Haemodynamics. Journ. of physiol. XX. 407—426. (Mathematische Betrachtung, zum Referat nicht geeignet, obwohl sie einige Versuche, zum Theil am lebenden Thiere, enthält.)
25) *Lewy, B.*, Die Reibung des Blutes. (Thierphysiol. Labor. d. landw. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 447—472.
26) *Hermann, L.*, Kleine physiologische Bemerkungen und Anregungen. Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 599—605.
27) *v. Frey, M.*, Eine einfache Methode den Blutdruck am Menschen zu messen. Sep.-Abdr. aus Chirurg. Beiträge. Festschr. f. B. Schmidt, Leipzig. 1896. 79—84.
28) *Hürthle, K.*, Ueber eine Methode zur Registrirung des arteriellen Blutdrucks beim Menschen. Deutsch. med. Wochenschr. 1896. Nr. 36. Sep.-Abdr.
29) *Magnus, R.*, Ueber die Messung des Blutdrucks mit dem Sphygmographen. (Physiol. Instit. Heidelberg.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 178—189. Taf. 4.
30) *Trautwein, J.*, Ueber das Zustandekommen der catacroten Erhebungen der Pulscurve. Deutsch. Arch. f. klin. Med. LVII. 239—262. (Herleitung aller catacroten Erhebungen von den Vorgängen an den Klappen, nach dem Princip von Moens u. A.
31) *Hamburger, H. J.*, Ueber den Einfluss des intraabdominalen Drucks auf den allgemeinen arteriellen Blutdruck. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 332—337.
32) *Courtier* et *Binet*, Signification des diverses formes du pouls capillaire étudié chez l'homme adulte. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 279—282.
33) *Cavazzani, E.*, Expériences de circulation artificielle dans le foie. Contribution à l'hydraulique des vaisseaux hépatiques. (Physiol. Instit. Padua.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 135—144.
34) *Schupfer, F.*, Sur les effets qui se produisent dans l'organisme, relativement à l'auto-intoxication d'origine intestinale, lorsqu'on met la veine porte en communication avec la veine cave inférieure. (Instit. de clinique méd. Rom.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 311—324. (S. d. 2. Theil.)
35) *Balli, E.*, Ueber den Einfluss localer und allgemeiner Abkühlung der Haut auf das menschliche Flammentachogramm. Dissert. 40 St. 2 Taf. Bern. 1896.
36) *Binet, A.*, et *J. Courtier*, Influence des repas, du travail intellectuel et des émotions sur la circulation capillaire de l'homme. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 505—507.

37) *Breitenstein, A.*, Beiträge zur Kenntniss der Wirkung kühler Bäder auf den Kreislauf Gesunder und Fieberkranker. Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 253—273.

Erregung des Herzens. Herzmuskel. Actionsströme des Herzens. Herznerven.

38) *Pickering, J. W.*, Experiments on the hearts of mammalian and chick-embryos, with special reference to action of electric currents. (Physiol. labor. King's Coll. London.) Journ. of physiol. XX. 165—222.
39) *Bottazzi, Ph.*, Ueber die „postcompensatorische“ Systole. Beitrag zur electrischen Reizung des Herzens. (Physiol. Labor. Florenz.) Centralbl. f. Physiol. X. 401—405.
40) *Engelmann, W. Th.*, Ueber den Einfluss der Systole auf die motorische Leitung in der Herzkammer, mit Bemerkungen zur Theorie allorhythmischer Herzstörungen. Arch. f. d. ges. Physiol. LXII. 543—566. Taf. 22, 23. Auch Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht (4). IV. 74—106. Taf. 2, 3.
41) *Derselbe*, Ueber den Ursprung der Herzbewegungen und die physiologischen Eigenschaften der grossen Herzvenen des Frosches. Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 109—214. Taf. 5—7. Auch Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht. (4). IV. 189—335. Taf. 5—7.
42) *Derselbe*, Ueber den myogenen Ursprung der Herzthätigkeit und über automatische Erregbarkeit als normale Eigenschaft peripherischer Nervenfasern. Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 535—578.
43) *Derselbe*, Onderzoekingen omtrent den oorsprong der normale hartsbeweging en de physiologische eigenschappen der groote hartsaderen. Ber. d. Acad. Amsterdam. 1896. 8 Stn. Sep.-Abdr.
44) *Derselbe*, Ueber myogene Selbstregulirung der Herzthätigkeit. Sitzungsber. d. Acad. in Amsterdam. 1896. 12 Stn. Sep.-Abdr.
45) *Derselbe*, Französische Ausgaben schon referirter Abhandlungen über Herz, irreciproke Leitung etc. Arch. néerland. d. scienc. phys. et nat. XXX. 154—164, 165—183, 185—212. Mit Taf.
46) *Jacques, P.*, L'état actuel de nos connaissances sur l'innervation du coeur. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 517—522. (Anatomische Zusammenstellung; Vf. spricht sich gegen Engelmann's neuere Ansichten aus.)
47) *Contejean, Ch.*, La contraction cardiaque est-elle un tétanos? Compt. rend. d. la. soc. d. biol. 1896. 1051—1053. (Vf. schliesst aus dem 1. Herzton, dass die Systole ein Tetanus ist.)
48) *Courtade, D.*, Étude sur quelques points de l'excitabilité périodique du coeur. (Labor. d. François-Franck.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 892—893. (Erst nach ausführlicher Mittheilung referirbar.)
49) *Rodet* et *Nicolas*, Sur quelques troubles du rhytme cardiaque déterminés par les blessures du coeur. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 167—177. (Physiologisch nichts Neues; wesentlich von chirurgischem Interesse.)
50) *Rodet*, Quelques observations sur les systoles avortées. (Labor. d. méd. expér. et comp. Lyon.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 206—216.
51) *Tunnicliffe, F. W.*, On the effect of a diastolic load on the diastolic expansion ot the frog's heart. Journ. of physiol. XX. 51—54.
52) *Albanese, M.*, Influence des propriétés physiques des solutions sur le coeur de grenouille. Arch. ital. d. biologie. XXV. 308—319. (Weitere Ausführung der bekannten, Ber. 1893. S. 69 referirten Arbeit.)
53) *White, A. H.*, On the nutrition of the frog's heart. (Physiol. Instit. Bern.) Journ. of physiol. XIX. 344—355.
54) *Bottazzi, Ph.*, Sur le mécanisme d'action des sels de potassium sur le coeur. Contribution à la doctrine de l'inhibition. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 882—892.

55) *Conant, F. S.*, and *H. L. Clark*, On the accelerator and inhibitory nerves to the crab's heart. (Physiol. Labor. John-Hopkins Univ.) Journ. of exper. med. (New York.) I. 341—347. Taf. 12, 13.
56) *Muskens, L. J. J.*, Over reflexen van de hartekamer op het hart van Rana. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht. (4) IV. 111—169. Taf. 4. (Wird nach deutscher Publication referirt werden.)
57) *Stefani, A.*, Action de la pression artérielle sur les vaisseaux et sur le coeur. Arch. ital. d. biologie. XXVI. 173—193.
58) *Derselbe*, Azione della pressione arteriosa sui vasi e sul cuore. Atti dell' istit. Veneto. (7) VII. 827—853. Sep.-Abdr.
59) *Gottlieb, R.*, Ueber die Wirkung der Nebennierenextracte auf Herz und Blutdruck. (Pharmacol. Instit. Heidelberg.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVIII. 99—112. (Wirken reizend auf die motorischen Herzganglien.)
60) *Einthoven, W.*, Over de vorm van het menschelijk electro-cardiogram. Onderzoek. physiol. labor. Leiden. (2) II. 43—76. Taf. 1, 2. (Schon referirt Ber. 1895. S. 64.)

Gefässnerven und Verwandtes. Gefässcentra.

61) *Lépine, R.*, Note historique sur les vaso-moteurs et particulièrement les vaso-dilatateurs. Rev. d. médec. 1896. 283—288. Sep.-Abdr. (Wahrung gewisser Prioritätsrechte, welche übrigens in Deutschland im Allg. anerkannt sind.)
62) *Hédon, E.*, Sur la présence, dans le nerf laryngé supérieur, de fibres vaso-dilatatrices et sécrétoires pour la muqueuse du larynx. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 267—269.
63) *François-Franck, Ch. A.*, De la vaso-constriction pulmonaire réflexe. (Laborat. de physiol. pathol. d. Hautes-Études.) 3. und 4. Abhandlung. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 178—192, 193—205.
64) *Hallion, L.*, et *Ch. A. François-Franck*, Recherches expérimentales exécutées à l'aide d'un nouvel appareil volumétrique sur l'innervation vaso-motrice de l'intestin. (Labor. d. physiol. pathol. d. Hautes-Études.) 1. u. 2. Abhandlg. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 478—492, 493—508.
65) *François-Franck, Ch. A.*, et *L. Hallion*, Recherches expérimentales sur l'innervation vaso-constrictive du foie. (Labor. d. physiol. pathol. d. Hautes-Études.) 1. u. 2. Abhandlg. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 908—922, 923—936.
66) *Hallion, L.*, et *François-Franck*, Recherches sur l'innervation vaso-motrice du pancréas. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 561—563.
67) *Niedzwetzky, W. K.*, Enthält der Vagus Gefässnerven für die Niere? Med. Rundschau. XLV. 99. (Russisch.)
68) *v. Maximowitsch, J.*, Zur Innervation der Gefässe in den unteren Extremitäten. Deutsch. Arch. f. klin. Med. LVI. 440—475.
69) *Werziloff, N. M.*, Zur Frage über die vasomotorische Function der hinteren Wurzeln. Centralbl. f. Physiol. X. 194—198.
70) *Bunzel, R.*, Ueber den Einfluss der vasomotorischen und sensiblen Nerven auf die durch Verbrühung hervorgerufene Entzündung des Kaninchenohres, sowie über die während der Verbrühung auftretenden Allgemeinerscheinungen, insbesondere die Tachypnoe. (Instit. f. experimentelle Pathologie Prag.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 445—466.
71) *Hagman, A. H.*, Der Einfluss von Temperatur-Reizungen der Haut auf den Blutkreislauf in den Nieren. Med. Rundschau. XLV. 504. (Russisch.)
72) *Tschirwinsky, S.*, Untersuchungen über den Nerv. depressor in anatomischer, physiologischer und pharmacologischer Hinsicht. Centralbl. f. Physiol. IX. 777—782.
73) *Derselbe*, Ueber die Beziehung des N. depressor zu den vasomotorischen Centren. Centralbl. f. Physiol. X. 65—69.

74) *Hallion, L.*, et *Ch. Comte*, Sur les variations de volume des extrémités en rapport avec les mouvements respiratoires. (Labor. d. physiol. pathol. d. Hautes-Études.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 216—224.
75) *Dumas, G.*, Notes sur la circulation du sang dans l'excitation mentale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 190—191. (Pathologisch.)
76) *Hallion, L.*, et *Ch. Comte*, La pression artérielle pendant l'effort. (Laborat. de physiol. pathol. Hautes-Études.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 903—905.
77) *Bloch, A. M.*, Note relative à la communication de MM. Hallion et Comte sur la pression artérielle pendant l'effort. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 905.
78) *Hallion, L.*, et *Ch. Comte*, Note complémentaire sur la pression artérielle pendant l'effort. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 976.
79) *Shields, T. E.*, The effect of odours, irritant vapours, and mental work upon the blood flow. Journ. of exper. med. (New York). I. 71—111. Taf. 1—7. (Kann erst später referirt werden, da das betr. Heft der Zeitschrift ausgeblieben ist.)
80) *Schäfer, E. A.*, and *B. Moore*, On the contractility and innervation of the spleen. Journ. of physiol. XX. 1—50.
81) *Dieselben*, On the rhythmic contractility of the spleen. Preliminary notice. Proceed. Roy. Soc. LIX. 229—231.
82) *Dieselben*, On the spinal root connections and ganglion-cell connections of the nerve fibres which produce contraction of the spleen. Proceed. Roy. Soc. LIX. 287—289.

Anhang. Verblutung. Transfusion. Diapedesis. Lymphgefässe. Lymphherzen.

83) *Hallion, L.*, Contribution à la technique des injections intravasculaires. (Labor. d. physiol. pathol. d. Hautes-Études.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 707—714. (Injection aus Druckgefässen.)
84) *Bosc, F. J.*, et *V. Vidal*, Recherches expérimentales sur les effets des injections intraveineuses massives de solutions salées simples et composées. Effets physiologiques des injections intraveineuses d'eau distillée, d'eau ordinaire, de solutions salées simples (chlorure de sodium) fortes et faibles et de solutions salines composées (chlorure de sodium et sulfate de soude.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 937—951.

Methodisches. Mechanik des Herzschlages. Herzstoss. Herztöne. Cardiographie.

Zuntz & Schumburg (2) konnten durch Röntgen-Durchleuchtung nachweisen, dass *forcirte Inspirationsanstrengungen* das *Herzvolum* beträchtlich vergrössern können. Mässige Arbeit, oder starke bei daran Gewöhnten, macht in der Regel keine Herzanschwellung, wohl aber ermüdende Anstrengung.

Haycraft & Paterson (3) untersuchten das zeitliche Verhältniss zwischen Contraction der *Papillarmuskeln* und der Ventrikelwand. Nachdem Versuche am lebenden Thiere (Verfahren s. Orig.) sich als nicht genügend übersehbar erwiesen hatten, wurde am ausgeschnittenen Herzen eben getödteter Kaninchen experimentirt. Die Kammer wurde an der Insertion eines Papillarmuskels fixirt, und

sowohl das Ende des letzteren, als auch ein gegenüberliegender Punct der Ventrikelwand mit je einem Schreibhebel durch Fäden verbunden. Am frischen Herzen contrahirt sich Ventrikelwand und Papillarmuskeln gleichzeitig; später können erstere vorangehen oder auch später sich contrahiren. Letztere Angabe machten als normales Verhalten Roy & Adami, sowie Fenwick & Overend.

Dieselben (4) wandten folgendes Verfahren an, um die *Durchmesseränderungen des Herzens bei der Systole* festzustellen. Hunde wurden durch Injection gesättigter Sublimatlösung in die Jugularis in systolischer Herzphase getödtet, andere in der gewöhnlichen diastolischen, dann zum Gefrieren gebracht, und mit feiner Säge Serienquerschnitte angefertigt und photographirt. Die Messungen wurden sämmtlich auf einen sagittalen Thoraxdurchmesser in der Höhe der Ventrikelmitte (Sternum bis Wirbelsäule) von 10 cm reducirt. Es ergab sich, dass sowohl der quere als der sagittale Durchmesser in der Systole sich verkleinert:

	Diastole	Systole
Quer	6,32 cm	5,31 cm
Sagittal	6,70 „	4,72 „

Die verbreitete Angabe, dass der Querschnitt der Ventrikel durch die Systole von elliptischer zu kreisförmiger Gestalt übergeht, ist nach den Gefrierschnitten nicht haltbar; er ist stets nahezu kreisförmig. Ferner zeigen die Vff. durch Nadelbefestigungen einzelner Herzdurchmesser, sowie durch die Gefrierschnitte, dass die gewöhnlichen Vorstellungen von der Veränderung der Herzlage bei der Systole übertrieben sind, weil bei geöffnetem Thorax die Lage des Körpers auf das Herz wegen der Schwere grossen Einfluss hat. Eine seitliche Verlagerung findet kaum statt. Es folgen noch einige Bemerkungen über die Ursache des Herzstosses, welche, soweit Ref. übersehen kann, keine principielle Erklärung enthalten.

v. Vintschgau (5) beschreibt sehr ausführlich die *Muskelfasern des Sinus coronarius* für Mensch und Kalb, und schliesst aus ihrem Zusammenhange mit der Vorhofsmusculatur, dass sie sich bei der Vorhofssystole contrahiren und durch Blutstauung im Herzfleisch im Sinne einer Selbststeuerung wirken.

Klein (7) findet an Kautschukballons wie an Froschlungen, dass verschiedenen Ausdehnungszuständen der gleiche Druck, und derselben Ausdehnung verschiedene Druckwerthe entsprechen können, und zieht hieraus den Schluss, dass nicht wie bislang angenommen die *elastische Kraft der Lunge* mit der Ausdehnung derselben zunehmen müsse, dass ferner zum Bestehen von Druckgleichgewicht in der Lunge nicht erforderlich sei, dass alle Alveolen den gleichen

Ausdehnungsgrad zeigen, sondern die den bei der Athmung stärker erweiterten Thoraxstellungen entsprechenden Alveolen stärker gedehnt sein können, ohne dass darum in ihnen ein grösserer Druck als in den minder gedehnten herrschen müsse.

Es folgt noch eine Betrachtung über die *Kraft des Herzmuskels* bei der Systole, worin Vf. durch Rechnung nachweist, dass trotz der Verkürzung der Fasern bei der Contraction die in der Flächeneinheit vorhandene Kraft zugenommen hat. Eine bezügliche ausführliche Arbeit von Woods (vgl. Ber. 1892. S. 47, 63), die zu demselben Resultat kommt, scheint dem Vf. entgangen zu sein.

Porter (8) hält seine Angabe, dass *Verschluss der Coronararterien* auch ohne mechanische Herzreizung Stillstand bewirkt (Ber. 1895. S. 65), gegenüber den Einwänden Tigerstedt's (ebendas. S. 66) aufrecht. Das Flimmern erkennt er als besondere Wirkung nicht an, es gehört zu den nach Aufhören der Coordination stets auftretenden Erscheinungen. Blosse Herzverletzung, z. B. die Vorbereitungen zur Unterbindung von Coronararterien, machen weder Flimmern noch Stillstand. Vf. theilt ferner ausser den Versuchen mit Verschluss durch Glasstab vom Sinus Valsalvae aus, noch folgende Versuchsweisen mit. Speisung der Coronararterien mit arteriellem Blute unterhält den Herzschlag; Ersatz durch Kohlenoxydblut macht sofort Flimmern und Stillstand. Dasselbe tritt ein, wenn die Coronargefässe durch Blut, das Lycopodiumsporen enthält, von weit her verstopft werden.

Derselbe (9) theilt seine Versuche über diesen Gegenstand ausführlicher mit (vgl. auch Ber. 1893. S. 65 f.). Die Ligatur von Coronararterien wurde an 67 Hunden ausgeführt, und zwar mit folgenden Wirkungen:

Unterbindung des	Zahl der Fälle	Kein Stillstand	Stillstand
Ram. circumflexus	11	4	7 = 64 %
„ descendens	39	28	11 = 28 „
„ septi	5	5	0 = 0 „
Coronaria dextra	14	12	2 = 14 „

Hieraus folgt, dass Stillstand um so leichter eintritt, je grösser das Caliber der unterbundenen Arterie, und dass grade die Arterie, mit deren Unterbindung die geringste mechanische Läsion des Herzens verbunden ist (Circumflexa), am häufigsten, und die am schwersten zu präpariren ist (A. septi), niemals Stillstand bewirkt. Ferner ergab sich, dass der Gebrauch von Morphium und Curare den Stillstand begünstigt. Dass Ligatur einer einzelnen Arterie den ganzen

Coronarkreislauf unterdrücken kann, erklärt sich nach Vf. daraus, dass nach wirksamen Unterbindungen stets der diastolische Druck in der Kammer steigt (vgl. a. a. O.), also auch der Vorkammerdruck, was die Entleerung der Coronarvenen hindern muss. Die Versuche mit Messung des Herzdebits nach der Ligatur, für welche Pawlow's Verfahren angewandt wurde, s. im Orig. Blieben die Thiere nach einer Ligatur am Leben, so konnte Vf. im Gebiete der betr. Arterie hämorrhagischen Infarct, also Abtödtung des Gewebes nachweisen und so von Neuem darthun, dass die Coronararterien Endarterien sind. Der Rest der Arbeit enthält die schon oben nach der kürzeren Mittheilung referirten Versuche über Verschluss ohne mechanische Verletzung etc.

[*Talianzew* (10) beobachtete den Kreislauf an peripheren Aesten der *Kranzarterien* des Herzens von Hunden, zu welchem Zwecke eine Canüle in das Blutgefäss unter dem linken Herzohr eingeführt wurde. Die Versuche zeigten, dass der Blutdruck in den Herzgefässen während der Systole und Diastole Schwankungen unterliegt, wobei der arterielle Blutdruck gleich ist $^1/_6$—$^1/_2$ des Blutdruckes in der Aorta. Die Veränderung des Herzrhythmus hat keinen Einfluss auf den Blutdruck in den Kranzgefässen, wenn der Blutdruck in der Aorta sich nicht verändert. Bei Tachycardie und Bradycardie beobachtet man Veränderungen, die den Veränderungen in der Aorta entsprechen. Nawrocki.]

Porter (11) benutzte folgende sinnreiche Methode zur Beobachtung des *Blutdrucks im Herzen.* Eine durch die Subclavia und Aorta ins Herz eingeführte doppelläufige Canüle ist an beiden Enden mit Hürthle'schen Membranmanometern verbunden, das System ist ganz mit Flüssigkeit gefüllt. Das eine Manometer schliesst bei einer bestimmten einstellbaren Druckhöhe mittels Quecksilbertauchdrahtes einen Strom, der durch einen starken Electromagnet geht; der Anker des letzteren öffnet bei der Anziehung den Hahn im anderen Manometerzweige, so dass das zweite Manometer, das einen Schreibhebel hat, eine Curve zeichnet. Je nach Einstellung des ersten Manometers beginnt also die gezeichnete Curve erst von einer bestimmten Druckhöhe ab; je näher diese dem systolischen Maximaldruck ist, um so trägheitsfreier und genauer erhält man also den Gipfel der Druckcurve und die Höhe des maximalen Drucks (was bisher nur mit Ventilen erreichbar war). Der Gipfel der Druckcurve ist nach Vf. sicher *plateauartig.*

Blutbewegung in den Gefässen. Blutdruck. Puls. Geschwindigkeiten.

Harris (17) bestimmte die *Eigenschwingungsperiode* der Membran eines Marey'schen *Tambour.* Die Tischplatte wurde durch einen Faustschlag erschüttert; die Schwingungszahl war ungemein constant, betrug 56 p. sec., und die Schwingungen erloschen jedesmal sehr schnell, nach etwa $^1/_4$ sec. Die Fehlerquelle aus den Eigenschwingungen ist also gering und leicht controlirbar.

Beer (21) beschreibt eine zur *graphischen Registrirung* geeignete Modification des v. Basch'schen *Sphygmomanometers.* Die metallene Kapsel ist jetzt eine C-Feder; der Zahnrechen, welcher den Zeiger bewegt, kann rückwärts durch einen Hebel mit Schreibfeder verlängert werden. Die Curven sind befriedigend. Den Hauptvorzug des Apparats sieht Vf. in der Abwesenheit von Gummi und in der directen Ablesbarkeit der Drucke.

Der *Onychograph* von *Herz* (22) ist ein Sphygmograph, dessen Pelotte durch eine besondere Klemmvorrichtung auf einen Fingernagel aufgepresst wird; man erhält bei weiten Gefässen der Fingerbeere hohe Pulscurven. In der Wärme werden die Gefässe weit und die Pulse gross, in der Kälte umgekehrt.

B. Lewy (25) machte neue Bestimmungen über die *Reibung des Blutes,* da die Arbeiten von Haro und von C. A. Ewald (vgl. Ber. 1876. S. 79, 1877. S. 59, 1878. S. 56) wegen Verwendung verticaler Capillaren und einiger anderer Umstände Einwände zulassen. An langen horizontalen Glascapillaren bewährte sich das Poiseuille'sche Gesetz auch für Blut. Der Werth der Constante η ergab sich im Mittel = 0,00025, für Wasser = 0,000070, d. h. die Reibung des Blutes war im Mittel 3,5 mal (2—10 mal) grösser als die des Wassers; ähnliche Resultate erhielten Haro und Ewald; dagegen zeigte sich die Reibung nicht, wie bei den Genannten, mit steigender Temperatur kleiner, sondern zwischen 27 und 45° constant und erst dann abnehmend. Falls das Poiseuille'sche Gesetz und der für Blut gefundene Werth der Constanten η auch für die Capillaren gilt, so berechnet sich für Weite und Länge der letzteren, sowie aus der bekannten Strömungsgeschwindigkeit in den Capillaren, ein Druckgefälle von 10 bis 150 mm (Bluthöhe) für den Capillarweg, d. i. höchstens $^1/_{14}$ des arteriellen Druckes. Die Meinung, dass fast das ganze Druckgefälle des Kreislaufs auf die Capillaren kommt, ist also unhaltbar. Weitere angenäherte Berechnungen (s. d. Orig.) ergeben, dass das grösste Gefälle vielmehr auf die feinen Arterienverzweigungen zu beziehen ist.

Hermann (26) macht auf den Widerspruch aufmerksam, wel-

cher zwischen den neueren kleinen Werthen für das *Pulsvolum* des Menschen, und den von Ludwig & Dogiel in der Carotis des Hundes gefundenen Geschwindigkeitswerthen besteht, ohne eine Lösung dieses Widerspruchs zu versuchen.

v. Frey (27) giebt folgendes Verfahren zur *Beobachtung des Blutdrucks am Menschen* an. Taucht man Hand und event. Arm vertical in Quecksilber, so fühlt man je nach der Tiefe des Eintauchens den eigenen Puls in der dritten, zweiten, ersten Fingerphalanx, am Daumenballen, an der Radialis. Man fühlt ihn nämlich, sobald der hydrostatische Druck ausreicht die Arterienwände zu entspannen, so dass die Druckschwankungen von der darüber liegenden Haut empfunden werden; die dazu erforderliche Tiefe kann also dem Blutdruck gleichgesetzt werden. So fand Vf. an sich selbst den Blutdruck (in cm Hg): zwischen 2. und 3. Phalanx 10—11, Wurzel der 1. Phalanx 12—13, Daumenballenarterien 12—13, Radialis am Proc. styloideus 15—16. Aehnlich waren die Ergebnisse für Dr. Kiesow u. A. Vf. erwähnt, dass auch bei Belastung der Radialis mit der Pelotte des Sphygmographen der Puls gefühlt wird.

Hürthle (28) bestimmt den *arteriellen Blutdruck beim Menschen* folgendermassen. Der Arm wird in bekannter Weise (Esmarch) blutleer gemacht und am Oberarm durch eine Binde abgeschlossen. Dann wird er bis zum oberen Drittel des Vorderarms in einen Cylinder eingeführt, und zwar wasserdicht durch einen sich an den Arm anlegenden Gummiärmel. Dann wird der Cylinder vollkommen mit Wasser gefüllt, das mit einem Schreib-Manometer communicirt. Nach Einstellung auf einen gewissen Ueberdruck (50 mm Hg) wird die Binde abgenommen; das Blut kann in die Gefässe nur so weit einströmen, bis das äussere Wasser, das verdrängt werden müsste, unter Blutdruck steht, das Manometer zeigt also den Blutdruck (ca. 100 mm Hg) und dessen cardiale und respiratorische Schwankungen, psychische Beeinflussungen etc. an; Circulation ist im Arme nicht vorhanden. Giebt man dem Wasser Abflussfreiheit, so fliesst soviel aus, wie Blut in den Arm zur Füllung seiner Gefässe (Herstellung des Kreislaufs) einströmt, d. h. etwa 60 ccm. Da das Auftreiben des Manometers Flüssigkeit beansprucht, also eine Fehlerquelle einführt, ist vorheriger Ueberdruck (s. oben) zweckmässig.

Magnus (29) misst bei Thieren den *Blutdruck* (Carotis des Hundes), indem er zuerst eine *Sphygmographencurve* herstellt, dann beim Druck Null die Abscisse zeichnet, und hierauf mit einem Quecksilbermanometer die Curvenhöhen auswerthet (letztere sind

den Drucken nahezu proportional). Die nähere Beschreibung des Apparates s. im Orig. Die Pulsschwankung des Druckes ergiebt sich sehr hoch, z. B. 80 mm Hg bei 187 mm Mitteldruck, und kann beträchtlicher sein als das Druckminimum, d. h. mehr als die Hälfte des Maximaldrucks betragen.

Hamburger (31) wurde durch Versuche über Resorption (s. d. 2. Theil) auf folgenden Versuch über die *Wirkung des Abdominaldrucks auf den arteriellen Blutdruck* geführt. Einem Kaninchen mit eingegypstem Abdomen ist eine Röhre in die Bauchwand eingefügt, durch welche unter künstlicher Respiration warme 0,9 procentige Kochsalzlösung unter beliebigem Druck (stellbarer Trichter) in die Bauchhöhle gebracht werden kann. Der Blutdruck in der Carotis steigt mit dem Bauchdruck, bis derselbe 15—35 cm (in verschiedenen Versuchen) erreicht hat, und sinkt bei weiterer Erhöhung. Aehnlich verhält es sich beim Hunde. Die Ursache liegt nach Vf. darin, dass der Blutstrom in den Venen einen erhöhten Widerstand erfährt, worauf das Herz mit kräftigerer Thätigkeit antwortet (warum aber die Wirkung des Hindernisses dabei übercompensirt wird, ist schwer einzusehen; Ref.). Dies versagt aber, wenn das Hinderniss zu gross wird.

E. Cavazzani (33) sucht die schon von Betz, Gad und neuerdings von Jappelli behandelten Beziehungen zwischen *Leberarterie* und *Pfortader* mittels künstlicher Durchströmung aufzuklären. Strömt gleichzeitig durch beide Gefässe Salzlösung ein, so ist die durchfliessende Menge stets (mit Einer Ausnahme auf 13 Versuche) kleiner, als wenn nur ein Gefäss benutzt wird. Bei hohem Druck erweitern sich die Gefässe auch für die Zukunft, d. h. für herabgesetzte Drucke; dies ist für die Pfortader stärker der Fall als für die Arterie. Um weiter festzustellen, welches Gefäss für die Strömung durch das andere störend ist, versuchte Vf. die eine Flüssigkeit zu färben; die Farbstoffe wurden aber mehr oder weniger vollständig durch die Leberzellen zurückgehalten. Er musste also Salzzusätze (saures Natriumphosphat) verwenden. Auf diese Weise ergab sich, dass die Verminderung bei gleichzeitiger Durchströmung die Pfortader betrifft, d. h. dass die arterielle Circulation den Pfortaderkreislauf beeinträchtigt, aber nicht umgekehrt (Gad). Dies ist besonders bei hohem Druck in der Leberarterie der Fall, während der Pfortaderdruck keinen constanten Einfluss hat. Bei verschlossenen Lebervenen fliesst die arterielle Flüssigkeit leicht (schon bei 2—3 cm H_2O-Druck in den Lebervenen) durch die Pfortader ab (Jappelli); dass dies bei offenen Lebervenen nicht geschieht, deutet auf einen klappenartigen Mechanismus.

Balli (35) untersuchte unter Leitung von Sahli den Einfluss der *Temperatur* auf das *Flammentachogramm* (v. Kries) des menschlichen Armes. Der Arm lag in einem Glasplethysmographen, dieser in einem geräumigen Wasserbehälter zur Erwärmung und Abkühlung. In anderen Versuchen wurde der Arm vor Einführung in den Glasärmel erwärmt oder abgekühlt, oder der Aermel selbst mit Wasser gefüllt, wobei aber die Curven verändert werden. Auch der Einfluss allgemeiner Bäder wurde untersucht. Der Einfluss ist ähnlich, wie ihn Mosso für die Volumcurve fand. Wärme erhöht, Kälte erniedrigt den Hauptgipfel. Ueber Ausnahmen und Deutung s. d. Orig.

Erregung des Herzens. Herzmuskel. Actionsströme des Herzens. Herznerven.

Pickering's (38) diesmalige Versuche an *embryonalen Herzen* ergeben Folgendes. Ein grosser Theil derselben ist an Säugethierembryonen (Ratte, Hund, Kaninchen, Katze) angestellt, deren Herzen bei richtiger Temperatur und in Berührung mit einer Mischung aus mütterlichem Blut und 0,75 pct. Kochsalzlösung 3—4 Tage nach Ausschneiden des Embryo fortschlagen können; Embryonen derselben Mutter haben ungleiche Pulsfrequenz. Fast ebenso gut wie die angeführte Mischung ist die aus Salzlösung und Eieralbumin, während fremdes Blut statt Mutterblut ungünstiger ist. Ebenso günstig wie Albumin wirkt ein von Grimault dargestelltes synthetisches Colloid, ferner 2 pct. Gummi arabicum mit einer Spur von Soda. Blosse Salzlösung, Ringer'sche Flüssigkeit, Asche von Blut und von Gummi arabicum erhalten den Schlag etwa 1 Tag lang. Die Wirkung der meisten Herzgifte ist wie beim Hühnerembryo (s. Ber. 1895. S. 61); das Nähere s. im Orig.

Ein zweiter Theil behandelt die Wirkungen electrischer Ströme. Bis zu 160 Stunden machen unterbrochene Ströme wenn schwach Nichts, stärkere Beschleunigung und Verstärkung, noch stärkere Delirium cordis und systolischen Stillstand. Bei älteren Embryonen können mässigere Ströme auch Hemmung bewirken. Dieselbe tritt um so leichter ein, je höher die Temperatur, gegen 42° aber ist sie wieder kaum erreichbar; hier tritt sehr leicht durch die Ströme Delirium und systolischer Stillstand ein. In den beiden entgegengesetzten Hauptwirkungen (Delirium und Hemmung) macht sich bei wiederholten Reizungen Summation, nach langen eine Art Ermüdung bemerkbar. Ueber den Einfluss von Giften auf die Stromwirkungen s. d. Orig., ebenso die angeschlossenen Theorien über Hem-

mung etc. Constante Ströme von 1 Milli-Amp. wirken beschleunigend und bei aufsteigender Richtung die Schlagfolge umkehrend; sie begünstigen ferner die beiden Wirkungen der unterbrochenen Ströme, wenn sie nicht zu lange dauern (über 2—3 min). Einzelne Inductionsschläge machen Extrasystolen, wenn sie in die Diastole fallen. Reihen von Inductionsströmen können je nach Alter, Stärke etc. alle schon erwähnten Wirkungen entfalten. Die Angaben über Stromwirkungen beziehen sich zunächst auf Hühnerembryonen; im Allgemeinen sind aber an Säugethierembryonen die Dinge analog.

Bottazzi (39) fand am Hühnerembryo nach jeder irgendwie hervorgerufenen *Extracontraction* und der darauf folgenden compensatorischen Ruhe die erste *Systole* stets *compensatorisch vergrössert*. Dasselbe hatte schon Langendorff am Frosch- und Säugethierherzen beobachtet, jedoch nicht beständig. Vf. findet nun, dass die Erscheinung am erwachsenen Herzen nur dann eintritt, wenn die Reizung Vagusfasern mit trifft. Beim embryonalen Herzen ist noch jeder Herztheil an sich zu assimilatorischen und dissimilatorischen Reizerfolgen befähigt.

Engelmann (40) untersucht den *Einfluss der Systole auf die motorische Leitung der Herzkammer*, indem er einen Froschventrikel der Länge nach bis auf eine schmale Muskelbrücke spaltet, und beide Hälften ihre durch electrische Reizung der einen hervorgerufene Contraction verzeichnen lässt. Die Differenz der Latenzzeiten ergiebt Fortpflanzungsgeschwindigkeiten von 50—100 mm und mehr, welche allmählich abnehmen; anfangs ist, besonders bei sehr schmaler Brücke, die Leitung durch die Schädigungen der Präparation gestört. Jede Contraction schädigt nun vorübergehend das Leitungsvermögen, wie Vf. schon früher an glattmuskeligen Gebilden, und kürzlich auch am Herzen für den Uebergang zwischen Vorkammer und Kammer gezeigt hat; unmittelbar nach einer Systole ist indirecte Erregung überhaupt unmöglich, und hat, wenn sie möglich wird, anfangs grosse Latenzzeit, die innerhalb einiger Secunden auf das Minimum sinkt. Bei rhythmischer Reizung von 2—3 sec. Intervall steigt die Latenzzeit mit jedem Reize an bis zu einem Maximum; bei rascherer Folge kann dies zum Ausfall einzelner Contractionen führen. Aehnliches zeigen die Vorkammern. Die Erscheinung klärt nach Vf. eine mögliche Ursache der Allorhythmie, Hemisystolie etc. auf, welche man mit der rein musculären Herztheorie des Vfs. unvereinbar glauben könnte. Solche Störungen werden eintreten können, wenn durch abnorme Umstände nicht alle Theile der Muskelmasse nach einer Contraction gleichzeitig ihr Leitungsvermögen wiedergewinnen. Hierfür spricht u. A., dass nach Knoll

die Vagusverlangsamung Hemisystolie beseitigen kann. Andrerseits sieht Vf. in den angeführten Erscheinungen, besonders für die Leitung zwischen Vorhöfen und Kammer, einen neuen Beweis gegen die nervöse Theorie der Herzleitung, weil ein Nerv unmöglich durch einen Einzelreiz für eine ganze Secunde leitungsunfähig werden kann, obwohl Vf., wie er beiläufig bemerkt, Bernstein's und Bowditch's Lehre von der Unermüdbarkeit des Nerven nicht anerkennt. Erwähnt sei noch, dass Vf. für Nerven, welche Kraft, Fortleitung und Frequenz beeinflussen, beziehlich die Bezeichnungen „inotrope, dromotrope und chronotrope Nerven" vorschlägt.

Derselbe (41) benutzt das „Gesetz der Erhaltung der physiologischen Reizperiode" (vgl. Ber. 1894. S. 60), resp. die Methode der Extrasystolen, um zu entscheiden, ob die *normalen Herzreize*, welche von den Venenstämmen her die Vorkammern erreichen, continuirlich oder rhythmisch erzeugt werden. Im ersteren Falle wird die Pause nach künstlichen Systolen constante Dauer haben, im letzteren wird die sog. compensatorische Ruhe eintreten, d. h. die wieder sich einstellende spontane Systole in das ursprüngliche Tempo einlenken. Die Suspensionsgraphik lieferte selbst an den Venen, obwohl sie nur eine einzige Muskelzellenlage haben, grosse Curven, während mit der Manometergraphik selbst der Sinus nur äusserst niedrige liefert (Tigerstedt & Strömberg). Die 3 Hohlvenen des Frosches (die Lungenvenen sind schwerer zu behandeln) besitzen auch vom Herzen getrennt, ja selbst in kleine Stücke zerschnitten, absolut regelmässige Pulsationen. Die Stücke sind meist frei von Nervenzellen, arbeiten also musculär automatisch, wie der Ureter, und scheinen den ganzen Herzrhythmus zu bestimmen. Die Eigenschaften dieser Muskeln sind dieselben wie am übrigen Herzen, besonders wie am Sinus nach Tigerstedt & Strömberg; bei wirksamem Momentanreiz ein Latenzstadium von 0,05—0,1 sec.; während desselben und während der Systole Refractärstadium; jede Contraction maximal; die Bowditch'sche Treppe selten beobachtet; Leitungsgeschwindigkeit wie im Ventrikel. Zwischen Venen und Sinus besteht reciprokes Leitungsvermögen; Extrasystolen (electrischer Reiz oder Beschleunigung durch locale Wärme) breiten sich auch von den entferntesten Venenstellen rasch über das ganze Herz aus. An den Grenzen zwischen Venen und Sinus findet, wie bekanntlich zwischen Sinus und Vorkammer, Vorkammer und Kammer, eine geringe Verzögerung (block) statt, welche durch die Contraction selbst verstärkt wird („negativ dromotroper Einfluss"). So fällt z. B. bei rascher Venenreizung jede zweite Sinuscontraction aus. Abtrennung der Venen ist auf das übrige Herz kaum von Einfluss; jedenfalls

giebt es in ersteren keinen ausschliesslichen Punct, von welchem die normalen Herzreize ausgehen.

Zur ursprünglichen Aufgabe übergehend, findet nun Vf., dass an den Venen, wie am Sinus nach Tigerstedt & Strömberg, abweichend von anderen Herztheilen, nach einer Extrasystole keine compensatorische Pause eintritt. Reize, welche keine Extrasystole machen, sind überhaupt ohne Einfluss auf die Schlagfolge. Der Extrasystole folgt die nächste spontane Systole im gewöhnlichen Intervall. Die Herzreize werden also in Venen und Sinus nicht periodisch, sondern continuirlich erzeugt (s. oben); Vf. denkt sich (ähnlich wie Dastre u. A.), dass die Reize zu einer gewissen Höhe angewachsen, eine Contraction auslösen; diese macht nicht allein die Muskelsubstanz durch Erschöpfung refractär, sondern unterbricht auch wahrscheinlich die Reizerzeugung. Diejenige Muskelzelle, welche zuerst wieder hinreichende Reiz- und Erregbarkeitsgrössen hat, wird Ursache der nächsten Systole.

Folgt die Extrasystole sehr früh auf die spontane, was im allgemeinen nur bei starken Reizen vorkommt, so ist die ihr folgende erste Pause etwas verlängert, aber nicht etwa compensatorisch; es handelt sich hier anscheinend um eine Hemmungswirkung, wie sie übrigens auch nach Atropinisirung vorkommen, wenn starke Reize einwirken, ebenso Beschleunigungen. Auch das Umgekehrte, Verkürzung der ersten Pause („positiv chronotrope Wirkung"), kommt nach Extrasystolen vor. Vf. unterscheidet, wie sich schon aus dem Gesagten ergiebt, dromotrope, chronotrope und ausserdem „inotrope" (kraftverändernde) Einwirkungen, welche überwiegend negativ sind. Er entwickelt endlich, wie diese Einwirkungen corrigirend und regulirend für die folgenden Herzabtheilungen sich gestalten müssen, falls der Rhythmus der primären Herzreize (Venen und Sinus) Unregelmässigkeiten zeigt.

Derselbe (42) stellt die Gründe zusammen, welche gegen die Herleitung der *normalen Herzreize* von intracardialen Ganglienzellen oder Nervenfasern sprechen. In ersterer Hinsicht wird u. A. die Ganglienlosigkeit der embryonalen und vieler erwachsener Herzen (Mollusken etc.) angeführt, ferner das Pulsiren der Herzvenen (s. oben), sowie dasjenige abgeklemmter ganglienloser Herzstücke durch constante Reize u. dgl. mehr; den Herzganglien haben bekanntlich His & Romberg aus genetischen Gründen sensible Natur zugeschrieben; auch wenn dies falsch wäre, könnten sie noch manche andere Function haben, ohne motorische Centra zu sein. Was die Herznerven betrifft, so stellt Vf. allerlei Gründe zusammen (s. Orig.), welche für die Möglichkeit sprechen sollen, dass Nervenfasern auto-

matisch erregbar sind, hält aber doch eine solche Herleitung der Herzthätigkeit für unwahrscheinlich, schon weil die ganglienlosen Herzen meist auch nervenlos sind. Es bleibt also nur die Annahme übrig, dass die Herzreize *myogenen Ursprung* haben.

Tunnicliffe (51) machte folgende Versuche am Froschherzen, um eine Differenz zwischen Angaben von Mosso & Pagliani und von Roy aufzuklären. Nach Ersteren kann die *Diastole* noch bei einem äusseren Ueberdruck von 1,5—2 cm Wasser zu Stande kommen, nach Letzterem ist ein innerer Ueberdruck von 0,5—1 cm erforderlich. Vf. verband das Herz mit einem modificirten Williams'schen Apparat und brachte es in eine plethysmographische Kammer; innere und äussere Flüssigkeit waren Ringer'sche. Der Druck konnte innen und aussen beliebig modificirt und abgelesen werden. Die Diastole blieb aus, wenn der Aussendruck um weniger als 0,4—0,8 cm Wasser unter dem Innendruck war, d. h. Roy's Angabe bestätigte sich. Die Versuche sprechen gegen die sog. active Diastole, welche übrigens auch Mosso & Pagliani nicht annahmen, indem sie ihr Ergebniss aus elastischer Entfaltung des Herzens erklärten.

White (53) findet, in Bezug auf die *Speisung des Froschherzens*, dass die Ringer'sche Flüssigkeit (100 Th. 0,6 pct. Kochsalzlösung, 1 Th. 1 pct. Natriumbicarbonat, 1 Th. desgl. Calciumchlorid, 0,75 Th. desgl. Kaliumchlorid) zwar den Herzschlag sehr lange (bis 9 Stunden) erhalten kann, aber nicht als Ernährungsflüssigkeit gelten darf, weil schliesslich das Herz still steht, jetzt aber durch Blut, Serum oder Lymphe wieder zum Schlagen gebracht wird. Die Albanese'sche Gummilösung hat nach Vf. noch viel weniger Werth als die Ringer'sche Flüssigkeit, in ersterer stillstehende Herzen werden durch letztere zum Schlagen gebracht. Vf. bleibt also bei dem Kronecker'schen Satze stehen, dass nur Serumalbumin den Herzschlag unterhalten kann, und erklärt die abweichenden Angaben aus zu kurzen Durchspülungen und aus Unvollkommenheit der Blutauswaschung wegen Gebrauchs des Williams'schen statt des Kronecker'schen Apparates.

Bottazzi's (54) Versuche mit *Kalisalzen* sind am suspendirten *Herzen* von Fröschen und Kröten angestellt; die Lösungen waren den Geweben isotonisch und wurden direct aufgetropft. Die Ergebnisse sind verschieden, je nachdem das Herz bluterfüllt oder leer ist. Im letzteren Fall und ebenso am ausgeschnittenen Herzen tritt nach einiger Zeit diastolischer Stillstand ein, im ersteren nicht, sondern die Pulsationen werden sehr verstärkt und zugleich langsamer. Auswaschen mit Kochsalzlösung beseitigt den Stillstand schnell; er vergeht aber auch von selbst, und es folgt dann ebenfalls Verstär-

kung. Vf. findet die Wirkung der Kalisalze vergleichbar mit derjenigen der Vagusreizung, und nimmt an, dass in beiden Fällen integrative Processe hervorgerufen werden.

Conant & Clark (55) bestätigen die Angaben von Jolyet & Viallanes über die *Innervation des Crustaceenherzens* (Ber. 1892. S. 60, ausführlicher Arch. d. sc. nat. Bd. 14. 1893), gegenüber denjenigen von Plateau (Ber. 1881. S. 55); insbesondere bestreiten sie die Existenz des von letzterem angegebenen N. cardiacus. An der von ihnen untersuchten Krabbe Callinectes hastatus haben von den vom Brustganglion beiderseits zum Herzen gehenden drei Nerven zwei acceleratorische und einer hemmende Wirkung. Einen Tonus haben diese Nerven nicht.

Stefani (57) schliesst an seine früheren Arbeiten über Einwirkungen des Harnstoffs, der Erstickung und der Temperatur auf die Gefässe (s. Ber. 1892 bis 1895) Untersuchungen über den *Einfluss des arteriellen Druckes auf Herz und Gefässe.* An curarisirten Hunden, denen eine Iliaca comm. unterbunden ist, wird durch die Gefässe des betr. Hinterbeins physiologische Kochsalzlösung von Zimmertemperatur geleitet. Der Druck, mit welchem dies geschieht, ist ohne jeden Einfluss auf Pulsfrequenz und Aortendruck, wenn nicht etwa auf collateralen Wegen Salzlösung in den allgemeinen Kreislauf gelangt. Dies spricht, wie Vf. beiläufig bemerkt, gegen Sensibilität der Capillaren (Heger). Was die Wirkung des Druckes auf das Herz betrifft, so untersuchte Vf. zunächst, ob bei der Pulsverlangsamung durch Aortencompression die Depressoren betheiligt sind. Nach Versuchen an Kaninchen scheint dies nicht der Fall zu sein; nach Durchschneidung der Depressoren tritt die Verlangsamung ebenso ein, höchstens etwas später, was sich aber aus anderen Umständen erklären lässt. Auch durch das Rückenmark zum Kopfmark gehende Bahnen sind nicht betheiligt, denn, wie schon Knoll fand und Vf. bestätigt, wirkt die Aortencompression auch nach Durchschneidung des Halsmarks verlangsamend, solange die Vagi intact sind. Nach Durchschneidung aller Herznerven wirkt bekanntlich Druck im Herzen beschleunigend. Die Druckverlangsamung beruht also auf Erregung des bulbären Herzhemmungscentrums durch den Blutdruck in seinen Gefässen. Vf. hebt hervor, dass auch Wärme, Harnstoff und Erstickung auf die Gefässe direct entgegengesetzt (erweiternd) wirken wie central (verengend).

Gefässnerven. Gefässcentra.

Nach *Hédon* (62) bewirkt Reizung des *Laryngeus superior* beim Hunde Gefässerweiterung und Schleimsecretion auf der gleichseitigen Kehlkopfschleimhaut; der Recurrens ist ohne Wirkung.

François-Franck (63) macht weitere Mittheilungen über *Innervation der Lungengefässe* (vgl. Ber. 1895. S. 69). Auch für Reflexe auf dieselben hält Vf. die älteren Versuche nicht für entscheidend, weil nicht zugleich der Druck im linken Vorhof beobachtet wurde. Nach seinem Verfahren findet Vf. reflectorische Gefässconstriction, oft mit der im vor. Ber. erwähnten paradoxen scheinbaren Lungenschwellung, durch Reizung der centralen Enden des Cruralis, Bauchsympathicus etc. Durch die gleichzeitige pressorische Wirkung auf den Aortendruck kann es bei diesen und anderen Nerven vorkommen, dass der Druck im linken Vorhof nicht sinkt; auch dann aber lässt sich die Lungengefässconstriction noch dadurch zeigen, dass der Druck in der Lungenarterie noch hoch bleibt oder ansteigt, wenn der Aortendruck schon sinkt. Diese Constriction ist eins der Mittel, um zu hohe Drucksteigerung im Aortensystem bei pressorischen Einwirkungen zu verhüten. Während die Constriction der Körperarterien mit Dilatationen örtlich und zeitlich alternirt, ist die der Lungenarterien eine totale. Ueber einige pathologische Anwendungen s. d. Orig.

Hallion & François-Franck (64) studirten die *Gefässinnervation des Darmes* auf graphischem Wege. Eine aus der Continuität herausgeschnittene, aber mit dem Gekröse verbundene Darmschlinge wird in ein Gefäss mit Salzsäure getaucht; entweder fliesst Lösung aus einer Mariotte'schen Flasche tropfenweise regelmässig zu, und die durch Ueberlauf abfallenden Tropfen fallen auf einen mit einem Pantographen verbundenen Hebel, oder das Gefäss ist geschlossen und die Registrirung erfolgt plethysmographisch. Die Darmschlinge bleibt in der Lösung offen, oder communicirt mittels eingebundener Röhren mit einem besonderen Volumschreiber zur Registrirung der Lumenänderungen. Ueber Prüfung des Apparates s. d. Orig. Gefässconstrictoren für das Jejunum kommen aus dem Rückenmark von der 5. (seltener 4.) Dorsalwurzel bis zur 2. Lumbarwurzel, die des Ileum entspringen ein wenig tiefer, die des Colon noch tiefer (von der 7. Dorsalwurzel ab). Dieselben R. communicantes des Sympathicus, welche die Constrictoren führen, enthalten auch Dilatatoren; ihre Wirkung zeigt sich besonders bei verengten Gefässen oder folgt der Constriction nach; sie entspringen hauptsächlich aus den 3 letzten (11.—13.) Dorsal- und den beiden

ersten Lumbarwurzeln. Ein anderer Theil der Dilatatoren verläuft im Vagus, wie man an atropinisirten Thieren (zur Ausschaltung der Herzwirkung) zeigen kann. Die Reflexe von sensiblen Nerven, sowie die Wirkungen psychischer Erregungen, sind wie bekannt für den Darm constrictorisch, für die Peripherie dilatatorisch, jedoch können die Colongefässe sich erweitern, während die Dünndarmgefässe sich verengen. Dagegen macht centripetale Reizung des Vagus Gefässerweiterung im Darm. Die asphyctische Constriction erstreckt sich über den ganzen Darm.

Dieselben (65) studirten auch die *Gefässinnervation der Leber* auf volumetrischem Wege, und zwar so, dass sie einen oder gleichzeitig mehrere Leberlappen zwischen zwei Explorateure brachten; zugleich wurde das Milzvolum, die Gefässdrücke etc. registrirt. Die zu erwartenden Volumänderungen durch Verlangsamung oder Stillstand des Herzens, Compression der Aorta oder Leberarterie, der Pfortader, der Cava inf., und durch peripherische Splanchnicusreizung wurden festgestellt. Die Constrictoren entspringen aus den Spinalnerven, vom 6. dorsalen bis zum 2. lumbaren, und gehen durch die R. communicantes in beide Grenzstränge über. Ihre Wirkung wird durch Compression entweder der Leberarterie oder der Pfortader nicht aufgehoben. Alles Näheres im Orig.

Die Versuche von *François-Franck & Hallion* (66) über *Gefässinnervation des Pancreas* sind auf volumetrischem Wege angestellt. Das Pancreas zeigt cardiale Volumpulse. Den sonstigen Druckschwankungen der Aorta entsprechen nur dann Volumschwankungen, wenn die Gefässinnervation ausgeschlossen ist; sonst machen die entsprechenden Tonusschwankungen im Pancreas begreiflicherweise umgekehrte Volumschwankungen. Die Constrictoren kommen aus den Rami communicantes vom 5. Dorsal- bis 1. Lumbarnerven und verlaufen im Grenzstrang. Der Reizung folgt später Dilatation, welche, wie sich nachweisen lässt, auf beigemischten Dilatationsnerven beruht. Vagusreizung bewirkt Dilatation und Secretion. Centrale Reizung sensibler Nerven macht Constriction wie in anderen Abdominalorganen. Centrale Vagusreizung bewirkt dagegen umgekehrt in allen Abdominalorganen Dilatation. Erstickung wirkt constrictorisch.

[*Niedzwetzky* (67) reizte die *Vagi* in der Brusthöhle, unterhalb des Abganges der Lungen- und Herzäste; die Veränderungen des *Kreislaufs der Niere*, d. h. die Schwankungen des Umfanges der Niere, wurden vermittels des Lindemann'schen Oncometers bestimmt. Die Resultate waren durchweg negativ, sowohl bei unversehrten wie bei durchschnittenen Splanchnici; d. h. die Vagi enthalten keine Gefässnerven für die Nieren. Nawrocki.]

v. Maximowitsch (68) bestätigt für den Hund die Existenz *gefässverengender und erweiternder Fasern im Ischiadicus.* Die Thiere waren curarisirt, die Pfote in bekannter Weise mit einem Thermometer verbunden. Rhythmische Reizung des Ischiadicus (alle 5 sec.) macht wie bekannt Erweiterung, tetanische Verengerung der Gefässe. Ferner wurden in die Arterie der Extremität durch einen Einstich Gifte injicirt. Chloralhydrat bewirkt bei grossen Dosen Lähmung beider Nervengattungen, bei kleineren Reizung derselben, besonders der erweiternden. Nicotin bewirkt starke und anhaltende Reizung der Constrictoren.

Werziloff (69) bringt neue Beweise bei für die Existenz *gefässerweiternder Fasern* in den *hinteren Spinalwurzeln.* Er experimentirte an den Lumbar- und Sacralwurzeln. Durchschneidung der 4. und 5. Lumbarwurzel setzt die Temperatur des Unterschenkels und der Pfote herab (die Fasern müssten hiernach Tonus haben), mechanische und electrische Reizung erhöht sie; ebenso wirkt Reizung der 6. und 7. Lumbar- und der 1. Sacralwurzel. Die vorderen Wurzeln sind ohne Effect. Entfernung des Bauchstranges steigert die Temperatur und hebt die Wirkung der Durchschneidung und Reizung der hinteren Wurzeln auf. Auch plethysmographische Versuche, sowie Beobachtungen des Blutdrucks in den Arterien und Venen bestätigten das Ergebniss.

Bunzel (70) *verbrühte* die Ohren von Kaninchen durch Eintauchen in Wasser von 53° C., nachdem er vorher auf der einen Seite die Gefässnerven durchschnitten hatte. Ist der Sympathicus unmittelbar vorher durchschnitten, so ist auf dem gleichseitigen Ohr die Entzündung stärker und dauernder; geht die Durchschneidung der Verbrühung 14 Tage voraus, so tritt die Schwellung früher ein, und die Entzündung geht bis zur Blasenbildung und partiellen Necrose. Die Durchschneidung der Nervi auriculares ist ohne Einfluss. Die Verbrühung erhöht den Blutdruck und steigert enorm die Athemfrequenz. Diese Tachypnoe ist nach Entnervung der Ohren weniger characteristisch; die auch jetzt eintretende Blutdrucksteigerung zeigt jedoch, dass die genannten Nerven nicht die einzigen Bahnen des Ohres sind. Chloral hindert die Tachypnoe nicht vollständig.

[*Hagman* (71) stellte seine Versuche an chloroformirten und curarisirten Hunden an. Die Veränderungen des Blutkreislaufs der *Niere* wurden aus der vermittels eines Oncographen erhaltenen kymographischen Curve erschlossen. Das Thier wurde bis zum Kopfe in ein *warmes Bad* eingetaucht. Die Erhebung der oncographischen Curve wies auf Entstehung von Hyperaemie hin, die Eröffnung der Bauchhöhle zeigte, dass dieselbe arteriellen Ursprungs war; ausser-

dem zeigte die Curve, dass die Hyperaemie sich früher entwickelte als der fortwährend gemessene Blutdruck stieg. Weiterhin sah Vf., dass unter dem Einflusse $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde dauernder Bäder von 33 bis 35° die Menge des Harnes, das spec. Gewicht, die Menge des Chlors und des Harnstoffes stiegen, d. h. die Thätigkeit der Niere gesteigert wurde. Nawrocki.]

Tschirwinsky (72, 73) theilt über den *Nerv. depressor* des Kaninchens Folgendes mit. Von 80 Nerven (an 47 Kaninchen) entsprangen 45 vom Vagusstamm (28 mal vom Gangl. nodosum, 17 mal von der Abgangsstelle des Laryngeus sup.), 12 mit zwei Wurzeln vom Vagus und Laryngeus sup., 21 vom letzteren allein, 1 mit 3 Wurzeln (2 vom Vagus, 1 vom Laryngeus), 1 von einer Anastomose des Vagus und Laryngeus. Reizung des peripherischen Endes ist ohne Wirkung, Reizung des centralen macht oft Schmerzäusserungen. Die Druckabnahme hat oft eine längere Latenzzeit; sie betrug im Mittel 25,6 pCt. Pulsverlangsamung tritt nur bei Stromschleifen durch den Vagus ein, Beschleunigung nie während des Druckminimums. Curare und Atropin haben keinen Einfluss auf die depressorische Wirkung, vermindert wird sie durch Chloral, Amylen, Aether und in Folge von Gegenwirkung durch Strychnin und Erstickung; nach Morphin und Nicotin ist sie verstärkt. Neben den depressorischen enthält der Nerv auch pressorische Fasern. Gewisse im Orig. nachzusehende Erscheinungen führen den Vf. zu dem Schluss, dass die Depression nicht auf Hemmung des constrictorischen, sondern auf Reizung eines antagonistischen dilatatorischen Centrums beruht.

Hallion & Comte (74) theilen, im Anschluss an frühere eigene Arbeiten (Ber. 1894. S. 57), sowie an diejenigen von Wertheimer (Ber. 1895. S. 60) und von Binet & Courtier (Ber. 1895. S. 61), Folgendes über den *Einfluss der Athmung auf das Fingervolum* mit. Bei hängendem Arm ist gewöhnliche Athmung ohne Einfluss. Stärkere macht bei der Inspiration Volumzunahme, wie schon Mosso fand. Dieselbe kann kaum von etwas anderem herrühren, als von Compression der Venen zwischen der gehobenen ersten Rippe und der Clavicula; für diese mechanische Herleitung spricht auch, dass die Anschwellung sich auf Abnahmen aus nervöser (constrictorischer) Ursache ungestört superponirt. Rasche und tiefe Inspiration macht Abschwellung durch reflectorische Gefässconstriction; oft geht eine flüchtige Anschwellung voraus, die wahrscheinlicher von Venencompression als von Dilatationsreflex (Binet & Courtier) herrührt. Bei anderen Armstellungen können wesentlich andere Erscheinungen sich einmischen, z. B. durch Arteriencompression; hierüber vgl. d. Orig.

Nach *Hallion & Comte* (76) bewirkt anhaltende *Muskelanstrengung* Herabsetzung des arteriellen und Erhöhung des venösen Drucks. Erst nach Aufhören der Anstrengung steigt der erstere, wegen plötzlicher Zuflusssteigerung des Blutes zum rechten Herzen und zur Lunge. Die Ursache liegt in der Exspirationsstellung bei geschlossener Stimmritze, wie sie während der Anstrengnng eingehalten wird.

Bloch (77) hat die arterielle Drucksteigerung nach der Anstrengung schon früher beobachtet (1888).

Schäfer & Moore (80) untersuchten an Hunden und Katzen die *Contractilität der Milz,* statt mit Roy's Oncographen, mit einem im Orig. zu vergleichenden Luft-Plethysmographen aus Guttapercha und Glas. Die schon von Roy angegebenen spontanen Bewegungen (d. h. Volumänderungen) werden bestätigt; ihre Periode geht oft über 1 Minute, ist aber vielleicht normal kürzer, da Abkühlung unvermeidlich ist. Herzschlag und Athmung ist erkennbar. Die Volumschwankungen gehen nicht immer dem Blutdruck parallel; sie bestehen auch an der völlig entnervten Milz fort, und auch dann nicht immer parallel dem Blutdruck, was auf selbstständige Thätigkeit deutet. Sowohl verkleinernde wie vergrössernde („hemmende") Nerven werden vom Splanchnicus zugeführt, der Vagus ist ohne Einfluss. Die verkleinernden Fasern kommen vom 3. bis 14. Spinalnerven, die meisten vom 5. bis 9., mehr von links als von rechts. Ihre Zellverbindungen haben sie, nach Nicotinversuchen, im sympathischen Grenzstrang, eine zweite vielleicht im Gangl. semilunare. Asphyxie bewirkt starke Verkleinerung und Zunahme der spontanen Schwankungen; sind die Milznerven durchschnitten, so macht sie zuerst Vergrösserung in Folge der arteriellen Drucksteigerung. Curare, Hirnextract und andere Substanzen vergrössern ebenfalls die Schwankungen. Ueber Aorten- und Venencompression und manches Andere s. d. Orig.

Anhang. Verblutung. Transfusion. Diapedesis. Lymphgefässe. Lymphherzen.

Aus den Versuchen von *Bosc & Vidal* (84) über *Masseninjection von warmem Wasser und Salzlösungen in die Venen* ist Folgendes anzuführen. Destillirtes Wasser wirkt sehr schädlich (blutige Suffusionen, Blutungen etc.), tödtet aber erst in Mengen von 90—102 ccm pr. Kilo Kaninchen, 160—190 ccm pr. Kilo Hund. Gewöhnliches Wasser ist ohne schädliche Wirkungen bis zu 130 ccm pr. Kilo Hund, tödtet aber etwa bei denselben Mengen wie destillirtes;

es macht starke Diurese und Temperatursteigerung von 0,6—1°. Starke Kochsalzlösungen (7—10 pCt.) tödten, wenn die Salzmenge pro Kilo beim Kaninchen 4—5, beim Hunde 3,4 gr beträgt. Die Chlornatriummenge des Blutes kann ohne Schaden verdreifacht werden. Die Injection ist schmerzhaft, und erhöht den Blutdruck und die Temperatur um 1,5—2° bei tödtlichen Dosen. Ganz unschädlich sind Kochsalzlösungen von 0,5—0,7 pCt., selbst bis zu 261 ccm pr. Kilo; sie beschleunigen den Puls ohne Drucksteigerung, verlangsamen die Athmung und steigern die Temperatur um etwa 2°; nach $^1/_2$ Stunde copiöse normale Harnentleerungen. Wird das Kochsalz zur Hälfte durch Natriumsulfat ersetzt, so sind die Wirkungen die gleichen.

4.

Athembewegungen.

(Ueber Lungenkreislauf s. vorstehend unter 3.)

Mechanik des Athmungsapparates und der Athembewegung.

Zur Lungenmechanik s. auch *Klein*, oben S. 54.

1) *Dutto, U.*, Apparat für künstliche Athmung der Thiere. (Physiol. Instit. Rom.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 575—581. Taf. 8.
2) *Camerano, L.*, Nouvelles recherches sur les salamandrides normalement dépourvus de poumons, et sur la respiration chez les amphibies urodèles. Arch. ital. d. biologie. XXV. 219—228.
3) *Gaupp, E.*, Zur Lehre von dem Athmungsmechanismus beim Frosch. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1896. 239—268.
4) *Siefert, E.*, Ueber die Athmung der Reptilien und Vögel. (Physiol. Instit Jena.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 321—506. Taf. 3—5.
5) *Baer, M.*, Beiträge zur Kenntniss der Anatomie und Physiologie der Athemwerkzeuge bei den Vögeln. Gekr. Preisschr. (Zool. Instit. Tübingen.) Zeitschr. f. wissensch. Zool. LXI. 420—498. Taf. 21, 22. (Auch als Dissert. Tübingen.)
6) *Marcet, W.* Étude des différentes formes de la respiration de l'homme. Rev. méd. d. la Suisse rom. 1896. 601—613.
7) *Masoin, P.*, und *R. du Bois-Reymond*, Zur Lehre von der Function der Musculi intercostales interni. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 85—92. Taf. 3.
8) *Weidenfeld, J.*, Einige Bemerkungen über die Wirkung der Intercostalmuskeln. (Physiol. Instit. Wien.) Centralbl. f. Physiol. X. 253—254.
9) *v. Recklinghausen, H.*, Ueber die Athmungsgrösse des Neugeborenen. (Frauenklinik Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXII. 451—493. Taf. 18. Nachtrag ebendaselbst LXII. 120.
10) *Fitz, G. W.*, A study of types of respiratory movements. (Hygien. Labor. Lawrence scientif. school.) Journ. of exper. med. (New York.) I. 677—692.
11) *Reymond*, Gymnastique respiratoire et amplitude thoracique. Rev. méd. d. la Suisse rom. 1896. 254—261. (Therapeutisch.)
12) *Aron, E.*, Ueber die Einwirkung barometrisch verschiedener Luftarten

auf den intrapleuralen und den Blut-Druck bei Kaninchen. Arch. f. pathol. Anat. CXLIII. 399—412.
13) *Derselbe,* Experimentelle Studien über den Pneumothorax. Arch. f. pathol. Anat. CXLV. 562—580. Taf. 11.
14) *Sackur,* Zur Lehre vom Pneumothorax. (Pharmacol. Instit. Breslau.) Zeitschr. f. klin. Med. XXIX. 25—48.
15) *Rodet* et *Nicolas,* Sur le pneumothorax expérimental. Des modifications subies par une masse gazeuse injectée dans la plèvre. (Labor. v. Arloing.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 640—654. (S. d. 2. Theil.)
16) *Castex, E.,* Étude générale de l'auscultation de l'appareil respiratoire. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 357—367. (Von wesentlich klinischem Interesse; vgl. auch Ber. 1895. S. 74.)
17) *Gray, A. A.,* An investigation into some of the principles of auscultation. Journ. of anat. and physiol. XXXI. 202—232.
18) *Chauveau, A.,* Nouveau stéthoscope à transmission aérienne. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 410—414.
19) *Comte, Ch.,* La phonendoscopie du Dr. Bianchi. Comt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 222—226. (Eine Art Stethoscop, mit welchem die Contouren der Organe durch die Hörbarkeit von Reibungsgeräuschen bestimmt werden, die man mit dem Finger hervorbringt.)
20) *Capitan* et *Verdin,* L'auscultation de la percussion au moyen du stéthoscope de Boudet de Paris perfectionné. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 494—497. (Aehnliches, aber älteres Instrument.)
21) *Dieselben,* Le splanchnomètre. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 644—645. (Desgleichen.)
22) *Bianchi, A.,* Sur la modalité du frottement dans la projection acoustique des organes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 701.
23) *Capitan* et *Verdin,* Réponse à la note de M. Bianchi. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 701—702.
24) *Gilbert* et *Roger,* Stéthographe bilatéral. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 979—980.
25) *Tuffier* et *Hallion,* Étude expérimentale sur la chirurgie du poumon. Sur les effets circulatoires de la respiration artificielle par insufflation et de l'insufflation maintenue du poumon. (Labor. d. François-Franck.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1047—1050.
26) *Dieselben,* Sur la régulation de la pression intra-bronchique et de la narcose dans la respiration artificielle par insufflation. (Labor. d. François-Franck.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1086—1088.
27) *Bloch, A. M.,* Le pneumoscope. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 873—874. (Instrument, welches durch eine Oeffnung athmen lässt, die so weit verengt wird, bis sich Dyspnoe einstellt.)

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

28) *Cavalié,* De l'innervation du diaphragme par les nerfs intercostaux. Journ. d. l'anat. et d. la physiol. 1896. 199—205. (Anatomisch.)
29) *Patrizi, L. M.,* Sur l'addition et l'élision entre les incitations naturelles et les incitation artificielles dans les mouvements du diaphragme. (Labor. de physiol. Turin.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 1—13.
29) *Benedicenti, A.,* Die Wirkung der Kohlensäure auf die Athmung. (Physiol. Instit. Erlangen.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 408—428. Taf. 11, 12.
31) *Landergren, E.,* Ueber die Erstickungserscheinungen an den Kreislaufs- und Athmungsapparaten. (Physiol. Labor. Stockholm.) Skandin. Arch. f. Physiol. VII. 1—28. Taf. 1.
32) *Spina, A.,* Experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen der sensitiven Nerven zu der Athmung vor und nach der Vagotomie. Wiener med. Blätter. 1896. Nr. 10—13. Sep.-Abdr. 35 Stn.

33) *Lewandowsky, M.*, Die Regulirung der Athmung. (Physiol. Instit. Berlin.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 195—248, 483—510. Taf. 7—9, 13—14.
34) *Boruttau, H.*, Weitere Erfahrungen über die Beziehungen des N. vagus zur Athmung und Verdauung. (Physiol. Instit. Göttingen.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 26—40. Taf. 2, 3.
35) *Lewandowsky, H.*, Ueber den Lungenvagus. (Physiol. Instit. Berlin.) Centralbl. f. Physiol. X. 601—606.
36) *Zuntz, N.*, und *J. Geppert*, Zur Frage von der Athemregulation bei Muskelthätigkeit. Arch. f. d. ges. Physiol. LXII. 295—303. 1895. (Verspätet.)
37) *Filehne, W.*, und *H. Kionka*, Die Regulation der Athmung bei Muskelthätigkeit. (Pharmacol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 234—252.
38) *Speck, C.*, Ueber die Regulation der Athemthätigkeit. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 465—482. (Wesentlich kritisch.)

Mechanik des Athmungsapparats und der Athembewegung.

Camerano (2) hat im Anschluss an seine frühere Arbeit (Ber. 1894. S. 73), ebenso wie Lönnberg (zool. Anzeiger XIX. 494. 1896), noch weitere *lungenlose Salamandriden* festgestellt, bei denen die Athmung hauptsächlich durch die Mund-Rachenhöhle erfolgt; dieselben haben auch keinen Larynxeingang. Auch bei den Salamandriden mit Lungen variirt deren relative Grösse ausserordentlich. Die ausgebildetsten Lungen haben die wesentlich im Wasser lebenden; vermuthlich ist die Lunge hier nur hydrostatisches Organ, eine Rolle, welche übrigens auch der Mund-Rachenraum übernimmt.

Aus der Arbeit von *Gaupp* (3) über den *Athmungsmechanismus des Frosches*, welche hauptsächlich anatomisches Interesse hat, ist hier anzuführen, dass der permanente Schluss des Maules durch tonische Contraction der Kaumuskeln unterhalten wird, welche sich rhythmisch im Augenblick der Inspiration verstärkt, wodurch der Schluss gesichert, ausserdem aber die Nasenlöcher verschlossen werden, auf welche ausserdem der Submentalis durch Hebung der Schnauzengegend schliessend wirkt. Die Oeffnung derselben geschieht durch elastische Kräfte, welche durch Contraction des Geniohyoideus und mittelbar auch durch die des Sternohyoideus verstärkt werden. Die wichtigsten Erweiterer der Mundhöhle sind die Sternohyoidei und Omohyoidei, welche zugleich durch Vermittlung des Zungenbeinknorpels die Exspiration unterstützen. Verengend auf die Mundhöhle (inspiratorisch) wirken hauptsächlich die Petrohyoidei, unterstützend Submaxillaris, Subhyoideus, Submentalis, Geniohyoideus, Genio- und Hyoglossus. Es folgen Bemerkungen über die Athmung der Salamander und der Froschlarven.

Siefert (4) behandelt sehr ausführlich zunächst die *Athmung*

der Reptilien. Nach einer historischen Uebersicht wendet sich Vf. zur Darstellung des normalen Athmungsrhythmus, der sich für alle Reptilien, Saurier, Ophidier und Krokodilier dahin characterisiren lässt, dass eine active Exspiration und eine sofort sich anschliessende active Inspiration eine einzelne Athembewegung zusammensetzen, und dass sich zwischen die Respirationsbewegungen längere oder kürzere Pausen einschieben, die der Ruhelage (Cadaverstellung) des Thorax entsprechen. Im Anschluss werden die respiratorischen Bewegungen des Larynx und seine Innervationsverhältnisse erörtert. Aus dem Theile über die bei der Athmung thätigen Muskelgruppen und des respiratorischen Mechanismus ist hervorzuheben, dass die bei den Säugethieren noch streitige Function der Intercostales bei den Reptilien sicher dahin zu deuten ist, dass die Externi Inspiratoren, die Interni Exspiratoren sind. Den eigenthümlichen Respirationsmechanismus der Schildkröten vermittelt die Musculatur des Schulter- und Beckengürtels. Ein weiterer Abschnitt beschäftigt sich mit den Erscheinungen der Gas- und Wärmedyspnoe, der Einwirkung der Kälte, der Narcotica und dem Phänomene periodischer Athmung. Durchschneidung beider Vagi bewirkt enorme Verlangsamung durch Verlängerung der Pausen, während Reizung meistens langdauernde Sistirung und nur in einzelnen Fällen bei Anwendung unterbrochener Kettenströme starke exspiratorische Wirkungen bedingt. Die „physiologische Reizung“ durch Aufblasen und Aussaugen der Lunge ergiebt kein eindeutiges Resultat. Bezüglich des Athmungscentrums der Reptilien tritt Vf. für eine autochthone Thätigkeit desselben ein; er schildert genauer den Erfolg der Exstirpation verschiedener Hirntheile und kommt zur Annahme eines Respirationscentrums in der Medulla oblongata in der Gegend des Calamus scriptorius, über dessen speciellere Natur theoretische Betrachtungen und Experimente Aufklärung zu geben versuchen. Zum Schluss wird die der Froschathmung analoge „Kehlathmung“ abgehandelt, welche sich bei allen Reptilien mit Ausnahme der Schlangen findet und durch verschiedene, namentlich pathologische Momente ausgelöst werden kann. Vf. weist auf die phylogenetische Bedeutung dieser Thatsache hin.

Der Theil über die *Athmung der Vögel* weist auch hier eine schon der normalen Athmung zukommende *active* Exspiration nach, und erörtert näher die respiratorischen Kehlkopfbewegungen. Der Mechanismus der Vogelathmung, der Knochen- und vor allem der Muskelapparat werden ausführlich dargestellt. Auch bei den Vögeln sind die Externi Inspiratoren, die Interni Exspiratoren. Was das Zustandekommen des Gaswechsels in den Lungen betrifft, so sucht Vf. die

Unrichtigkeit der bisherigen Vorstellungen nachzuweisen, die bald ein den Säugethieren analoges Verhalten annehmen, bald den Luftsäcken eine hervorragende Bedeutung beimessen. Nach ihm ist das ausschlaggebende Moment die eigenthümliche Configuration und Lagerung der Vogellunge, welche eine starke Compression der letzteren durch die Rippen ermöglichen. Durchschneidung der Vagi bedingt auch bei Vögeln enorme Verlangsamung durch das Auftreten von Pausen, während welcher der Thorax in Cadaverstellung verharrt, Reizung mit verschiedenen Stromarten ergiebt sehr verschiedenartige, für das einzelne Individuum aber meist sehr constante Resultate. Physiologische Reizversuche beweisen, dass die Ausdehnung der Lunge reflectorisch die Inspiration hemmt, während umgekehrt Aussaugung die Exspiration hemmt und eine sofortige Inspiration hervorruft.

Aus der Arbeit von *Baer* (5) über die *Athmung der Vögel* kann hier nur der physiologische Theil berücksichtigt werden. Die relativ kleinen Lungen nehmen nur einen geringen Theil des Thorax ein, mit dessen Wänden sie fest verwachsen sind, besitzen hingegen einen Capillarreichthum, der von keinem andern Wirbelthiere auch nur annähernd erreicht wird. Die fünf grössten Bronchialäste einer jeden Lunge führen in ebensoviele dünnwandige Aussackungen, die Luftsäcke, deren Lage bekannt ist. Die wenigen ihrer Ernährung dienenden Gefässe gehören dem Körperkreislauf an, die Luftsäcke können also nicht als Vergrösserung der Athemoberfläche betrachtet werden. Dagegen zeigen die häutigen Auskleidungen der lufthaltigen Knochen ziemlich dichte Capillarnetze und in ihnen findet auch, wie Vf. nachweisen konnte, eine unbedeutende Kohlensäureabgabe statt. Auch Muskelfasern sind in den Luftsackwänden nur sehr spärlich vorhanden; ebenso sind die Zwerchfelle (pulmonales und abdominales) nur bindegewebige Scheidewände; nur in das pulmonale Zwerchfell strahlen wenige dünne Muskelbündel aus. Active Betheiligung der Luftsackwände und Zwerchfelle an der Athmung findet also nicht statt und eine Trennung zwischen Brust- und Bauchhöhle ist physiologisch nicht durchführbar, da in beiden Räumen gleiche Druckverhältnisse herrschen müssen.

Die Athembewegungen der Rumpfwände wurden direct beobachtet und graphisch dargestellt. Die Volumzunahme der Brusthöhle in dorsoventraler Richtung ist die ausgiebigere. Sie geschieht zunächst durch Oeffnung des zwischen Spinal- und Sternalrippen vorhandenen Winkels und eine dadurch bedingte rein passive (die Brustmuskeln sind unbetheiligt) Verschiebung des Sternums nach unten und vorn. Diesen Vorgang vergleicht Vf. mit dem Mechanismus einer Kniepresse. Eine Vergrösserung des transversalen Brust-

durchmessers erfolgt gewöhnlich nur in der hinteren Thoraxregion, durch eine Drehbewegung der betreffenden Rippen. Mit der inspiratorischen Vergrösserung des Brustumfanges fällt ein Einsinken der Bauchdecke zusammen. Da eine Verschiebung der Lungen an den Brustwänden überhaupt nicht und eine Volumveränderung nur ganz beschränkt möglich ist, so muss als die Hauptwirkung der Luftsäcke betrachtet werden, die Ventilation des capillarreichen Lungenparenchyms zu vermitteln. Der Versuch bestätigt dies. Gegenüber einer verbreiteten Ansicht über Antagonismus der intra- und extrathoracalen Luftsäcke zeigt Vf. durch Einführen von Canülen in die verschiedenen Säcke, dass alle bei der Einathmung Luft ansaugen und bei der Ausathmung austreiben. Das inspiratorische Einsinken der Bauchdecke ist ebenso begreiflich wie das der Seitenwände eines aufgezogenen Blasebalges (und das Analoge bei Menschen mit Zwerchfelllähmung, Ref.). Die Aussenluft dringt zunächst in die Trachea ein. Ein Theil derselben durchströmt das Lungengewebe (die Luftwege benachbarter Lungenbezirke stehen mit einander in offener Verbindung), der andere gelangt direct in die Luftsäcke. Ehe aber der Spannungsunterschied zwischen äusserer Luft und Sackinhalt sich vollkommen ausgeglichen hat, beginnt die Ausathmung, und der noch sauerstoffreiche Sackinhalt passirt nun ebenfalls das Lungenparenchym. Die Lungencapillaren werden durch diese Einrichtung *ununterbrochen* mit Sauerstoff gespeist. Auch die respiratorischen Druckschwankungen der Luft in den lufthaltigen Extremitätenknochen wurden graphisch wiedergegeben, und die ältere Angabe, dass Vögel bei verschlossener Trachea längere Zeit durch einen geöffneten pneumatischen Knochen oder Luftsack athmen können, bestätigt. Hingegen wird durch Eröffnung eines Luftsackes bei *offener* Trachea die Athmung nicht unbeträchtlich beeinflusst; die Athemzüge werden tiefer und häufiger ausgeführt, weil der Spannungsunterschied zwischen Luftsack und Aussenluft nicht mehr ausschliesslich auf dem Wege der Bronchien, sondern zum Theil direct durch die künstliche Oeffnung ausgeglichen wird, also weniger Luft das Lungengewebe passirt.

Während der *Flugbewegung* muss jedenfalls die Athmung besonders vollkommen sein, da Vögel nach anhaltendem raschem Fluge kaum Athembeschleunigung zeigen. Sie kann aber unmöglich in der gleichen Weise erfolgen wie in der Ruhe; der Thorax muss vielmehr inspiratorisch festgestellt werden. Wie nun aus den Versuchen des Vfs. hervorgeht, werden die locomotorischen Bewegungen der Flügel höchst zweckmässig für die Erneuerung der Athemluft verwerthet. Die in der Achselhöhle und zwischen den Brustmuskeln

gelegenen Luftsackausstülpungen werden nämlich bei jeder Flügelhebung erweitert, bei jeder Senkung verengert und dadurch die Luft eingesaugt und ausgestossen. Ausserdem scheint die bei der schnellen Vorwärtsbewegung einwirkende Luftdrucksteigerung zur Durchlüftung des Respirationsapparates beizutragen. Eine Krähe, der man nach Eröffnung eines Luftsackes oder eines pneumatischen Knochens durch die Trachea Luft einbläst, verfällt nämlich in kürzester Zeit in vollkommene Apnoe, und ganz ähnlich athmen Tauben, denen ein starker Luftstrom gegen die Nasenlöcher geblasen wird, nur sehr oberflächlich und selten.

Marcet (6) schreibt die *Athmung des Menschen* mit einem für jede Stellung äquilibrirten Spirometer auf, dessen Glocke auf einem um verticale Axe rotirenden Cylinder zeichnet; das Papier ist vertical (nach Litern) und horizontal (nach Minuten) durch Liniirung eingetheilt. Die Einathmung geschieht durch die Nase, die Exspiration durch den Mund in die Glocke, welche also treppenförmig aufsteigende Curven verzeichnet. Den Einwand, dass die Athmung unnatürlich wird, wenn man die Aufmerksamkeit auf sie richtet, hält Vf. auf Grund von Vergleichung mit Curven des Marey'schen Spirographen für ungerechtfertigt. Die Ergebnisse sind folgende. Nach forcirter Athmung folgt vor Uebergang in die gewöhnliche ein Stadium verminderter Tiefe, eine Art Apnoe, wie bereits bekannt; die Treppe verläuft in diesem Stadium convex gegen die Abscisse. Bei Anstrengungen wird die Curve sofort steiler und bleibt es auch nachher, indem sie concav gegen die Abscisse zur gewöhnlichen Neigung übergeht. Jede Anstrengung des Willens oder der Aufmerksamkeit macht die Curve steiler, es folgt aber dann ein apnoisches Stadium; dies ist von der Muskelanstrengung unabhängig. Vf. glaubt beweisen zu können (s. Orig.), dass die Apnoe nicht allein in diesem, sondern auch in dem vorher angeführten Falle nicht von Sauerstoffüberfluss, sondern auf nervösem Wege zu erklären ist; jedoch muss, da die Erklärung dem Ref. nicht völlig verständlich ist, auf das Orig. verwiesen werden.

Masoin & R. du Bois-Reymond (7) untersuchten die Wirkung des vorderen Theiles der *Intercostales interni* (Intercartilaginei) an Kaninchen, Katzen und Hunden, indem sie von zwei Rippenknorpeln nur den am Sternum befestigten Theil sammt der Zwischenmusculatur stehen liessen; der Einfluss des Triangularis sterni konnte eliminirt werden. Die Contraction der Muskeln wurde mittels einer eingestossenen Zange, zwischen deren freien Enden sich eine Luftkapsel befand, verzeichnet, gleichzeitig auch die Zwerchfellcontractionen mittels eines zwischen Leber und Zwerchfell eingeführten Gummi-

beutels oder eines directen Phrenographen. Bei ruhiger Athmung ist keine Contraction nachweisbar, bei dyspnoischer dagegen contrahiren sich die Muskeln gleichzeitig mit dem Zwerchfell, also inspiratorisch. Martin & Hartwell hatten exspiratorische Contraction angegeben (Ber. 1879. S. 58), Weidenfeld überhaupt keine wahrgenommen (Ber. 1894. S. 73). Nach Apnoe setzen sie später ein als das Zwerchfell. Auch Volkmann hatte bei einer Frau mit Rippendefect inspiratorische Contraction gesehen. (Ob die Contraction die beiden Knorpelstümpfe hebt, wie zu erwarten wäre, ist aus der Arbeit nicht ersichtlich.)

Weidenfeld (8) hebt hervor, dass seine Versuche und Schlüsse sich nur auf die Intercostales, nicht auf die Intercartilaginei beziehen.

H. v. Recklinghausen (9) bestimmte die *Athmungsgrösse des Neugeborenen,* ähnlich wie Dohrn und Eckerlein (Ber. 1890. S. 80, 1895. S. 74), aber mit vollkommneren Vorrichtungen, von denen eine genaue, im Orig. nachzulesende Experimentalkritik gegeben wird. Die Maske, mit In- und Exspirationsventil, wurde im Schlafe verwendet, das Spirometer, durch eine theilweise sich niederlegende Kette äquilibrirt, zeichnete die Inspirationen in einer treppenförmigen Curve auf. Die mittlere Grösse einer Inspiration zwischen dem 2. und 10. Lebenstage lag pro Normalgewicht von 3 Kilo berechnet, zwischen 19 und 23 ccm. (Eine entschiedene Zunahme zeigt sich anscheinend erst vom 7. Tage ab.) Da die Frequenz sehr bedeutend ist (durchschnittlich 68, bei sehr ruhigem Schlaf 62), so berechnet sich pro Min. etwa 1400 ccm, gegen 6000 beim Erwachsenen. Aus Analysen der Exspirationsluft ergiebt sich pro 3 Kilo eine 24 stündige Sauerstoffaufnahme von 92 gr, gegen 35 gr für dasselbe Gewicht beim Erwachsenen.

Fitz (10) benutzte die Weltausstellung in Chicago, um an Menschen verschiedenster Herkunft die Frage zu entscheiden, ob ein *Geschlechtsunterschied* bezüglich des Ueberwiegens der *Brust*- oder *Bauchathmung* (Hutchinson u. A.) wirklich existirt, oder nur durch die Kleidung (Corset) herbeigeführt wird. Die Messungen erfolgten mittels zweier Pneumographen nach dem Princip des Marey'schen, welche auf Piston-Recorder wirkten. Der eine verzeichnete die respiratorische Oscillation des Brustumfangs, die andere die des Bauchumfangs; erstere durch letztere dividirt $\left(\frac{Th}{Abd}\right)$ liefert das gesuchte Verhältniss. Sein Werth liegt meist zwischen 0 und 4,25; es kommen aber Fälle bis ∞ vor. Die besten Typen und Lebensjahre liefern 0,8—1,2, d. h. Brust und Bauch athmen etwa

in gleichem Betrage. Ein genuiner Geschlechtsunterschied existirt nicht, auch Schwangerschaft hat kaum Einfluss. Einengende Kleidung beeinträchtigt die Bauchathmung und vergrössert also den Quotienten.

Aron (12) bestimmt den *Pleuradruck* bei Kaninchen mittels einer in den Pleuraraum luftdicht eingefügten gefensterten Stichcanüle und eines Glycerinmanometers, und gleichzeitig den Carotidendruck. Im pneumatischen Cabinet steigt bei *gesteigertem Luftdruck* ($1^1/_2$ Atmosphären) der negative Druck für In- und Exspiration, während er bei *vermindertem* Luftdruck sinkt. Vf. schliesst hieraus, dass im ersteren Falle die Lungen mehr, im letzteren weniger als gewöhnlich entfaltet werden. Bei Thieren, welche reichlichere Darmgase haben, und beim Menschen, wird nach Ansicht des Vfs., wegen der Volumänderung derselben durch den Luftdruck, der angeführte Einfluss noch grösser sein müssen. Der Blutdruck nimmt bei Compression zuerst zu, dann ab, bei Luftverdünnung steigt er an.

Sackur (14) findet, dass bei einseitigem offenem *Pneumothorax* (Kaninchen, Hund) die andere Lunge so viel athmet wie vorher beide Lungen zusammen. Vagusdurchschneidung hat hierauf keinen Einfluss. Der Blutdruck ist unverändert. Dagegen ist der Sauerstoffgehalt des arteriellen Blutes nach der Anlegung des Pneumothorax beträchtlich (um $^1/_4$—$^1/_2$) vermindert; in diesem Umstande ist also die Ursache der verstärkten Athmung zu suchen. Der Kohlensäuregehalt ist bald vermindert, bald gesteigert.

Aus der Arbeit von *Gray* (17) über *Auscultation* ist hier Folgendes zu berichten. Eine auf den Ringknorpel gesetzte tönende Stimmgabel wird grade wie die Stimme an der Brust über pathologisch verdichteten Lungenpartien besser gehört als über normalen, über pleuritischen Exsudaten aber schlechter. Wird aber die Stimmgabel auf das untere Ende des Sternum gesetzt, so hört man sie hinten auch durch Exsudate hindurch besser als an normalen Partien. Vf. schliesst hieraus, dass im ersteren Versuche das Exsudat nicht ein Hinderniss für die Schallleitung ist, wie gewöhnlich angenommen wird, sondern der collabirte Zustand der Lunge bewirkt, dass der Kehlkopfschall schlechter fortgeleitet wird. Das letztere bestätigte Vf. durch Versuche an Thierlungen; der Schall einer Stimmgabel, welche auf einen in die Luftröhre gebundenen Kork gesetzt ist, wird an der Oberfläche der Lunge mit dem Stethoscop um so besser gehört, je mehr man die Lunge (mittels eines durch den Kork gehenden Rohres) aufbläst.

Chauveau's (18) *Stethoscop*, das er als sehr wirksam rühmt,

besteht aus einem dicken, leicht ausgehöhlten und mit einer Membran verschlossenen Metallstück von 20—50 mm Durchmesser, mit einer durchbohrten Handhabe. An diese schliesst sich ein Gummischlauch von 75 cm Länge und 4 mm Lichtung, der sich in zwei Ohrschläuche mit Oliven gabelt. Etwa 20 cm von den Ohren hat der Schlauch einen offenen 12 cm langen Seitenansatz, der besonders für die Conservirung des Timbre der Geräusche wichtig sein soll.

Athmungs- und Lungennerven. Athmungscentra und deren Erregung.

Patrizi (29) untersuchte die combinirte Wirkung *natürlicher und künstlicher Reizungen* am Phrenicus narcotisirter Hunde, welcher rhythmisch (5 mal p. sec.) undurchschnitten gereizt wurde; die Einmischung von Reflexen durch die centripetalen Phrenicusfasern (vgl. Ber. 1883. S. 62, 63) glaubt Vf. durch schwache Cocainisirung der Nerven oberhalb der Reizstelle ausschliessen zu können, welche die motorische Leitung nicht aufhebe, wohl aber die sensible (? Ref.; auch sind Stromschleifen durch andere Nerven, bes. Vagi, wohl schwer auszuschliessen). Die Zwerchfellcontractionen wurden phrenographisch, die Reizungen mit Signal Depretz verzeichnet. In vielen Fällen superponiren sich die frequenten Reizcontractionen ganz ungestört auf die langsamen respiratorischen, in anderen mit Erhöhung der letzteren. Endlich kommt bei stärkeren oder frequenteren Reizen auch Erniedrigung oder Unterdrückung der respiratorischen Contractionen zu Stande. Sehr merkwürdig ist folgendes weitere Ergebniss: tetanisirt man während der rhythmischen Phrenicusreizung ein centrales Vagusende, so versagt der Phrenicus vollständig; weder Athembewegungen noch Reizzuckungen treten ein, und zwar ist nicht etwa Tetanus des Zwerchfells die Ursache; dieselbe Reflexhemmung der Reizzuckungen tritt auch noch nach dem Aufhören der Athembewegungen ein. Die theoretische Discussion will der Vf. lieber noch aufschieben.

Benedicenti (30) hat zur Erledigung der bekannten Frage, ob die Athmung und Dyspnoe von *Sauerstoffmangel* oder *Kohlensäureanhäufung* herrührt, wie frühere Autoren Kaninchen kohlensäurereiche Gemische von normalem Sauerstoffgehalt athmen lassen, und behauptet, entgegen der verbreiteten Angabe, dass die Kohlensäure in diesem Falle weder Dyspnoe noch Krämpfe, sondern nur Narcose mache, welcher eine kurze Reizperiode voraufgehen kann. Er sieht also lediglich den Sauerstoffmangel als Athmungsreiz an.

Landergren (31) untersuchte zur Aufklärung der *Erstickungs-*

erscheinungen an narcotisirten, aber nicht curarisirten Kaninchen (zuweilen Katzen) die Coincidenz der Gefässerregung mit den drei von Högyes und Sigm. Meyer angegebenen Stadien: Reizstadium (Krämpfe), präterminale Pause, terminale Athmung. Brust und Bauchhöhle müssen geöffnet, die Halsnerven durchschnitten sein, um die Gefässzustände unabhängig von Muskelbewegungen und Herz zu beobachten. Bezüglich des Gefässcentrums ergab sich, dass dasselbe im Reizstadium und dann wieder im dritten Stadium erregt ist, und zwar noch über die Dauer der terminalen Athmungen hinaus. Das Herzhemmungscentrum ist während der ganzen Erstickungsdauer, so lange wie das Athmungscentrum, erregt, am stärksten während der Athempause, in welcher ein längerer Herzstillstand (30 sec.) stattfindet. Vf. giebt eine synoptische Tabelle über die Erregung aller betheiligten Centra in den drei Stadien, denen er ein viertes, „Endstadium“ hinzufügt, in welchem nur noch das Gefässcentrum erregt ist.

Vf. discutirt nun die beiden versuchten Erklärungen für den präterminalen Athmungsstillstand, nämlich: Reizung hemmender Centra durch das Erstickungsblut, und zweitens Erschöpfung des bulbären Athmungscentrums und deshalb Pause, bis die spinalen Athmungscentra ihrerseits durch das Erstickungsblut gereizt werden. Gegen erstere hatte Langendorff eingewendet, dass der entsprechende Herzstillstand durch Atropin nicht beseitigt werde, also kein Hemmungsstillstand sei; Vf. fand dagegen Beseitigung durch Atropin. Die Existenz der spinalen Athmungscentra erkennt Vf. auf Grund seiner Versuche an, jedoch nur neben und unter dem bulbären. Bei vielen Thieren gelingt es freilich nicht vom isolirten Rückenmark wirkliche Athembewegungen zu erhalten. Die Erregbarkeit der spinalen Centra zeigte sich grösser als die der spinalen Gefässcentra, und es liess sich kein Beweis erbringen, dass die ersteren erst so spät reagiren, wie es die zweite erwähnte Erklärung verlangt. So bleibt also nur die erste übrig, d. h. die präterminale Pause beruht nach Vf. auf Hemmung des Athmungscentrums durch asphyctische Erregung des Vagus- und vielleicht des Trigeminuskerns, wobei auch der Blutdruck von Einfluss zu sein scheint.

Spina (32) stellt die bisherigen Ergebnisse über die *Wirkung sensibler Nerven auf die Athmung* übersichtlich zusammen, und theilt dann Versuche an mässig narcotisirten Kaninchen (0,5 ccm Opiumtinctur auf 2 Kilo Thiergewicht intravenös) mit der Hering-schen Flasche mit. Von allen Körperstellen aus, besonders aber von Brust und Bauch, lässt sich die Athmung sowohl beschleunigen

und verflachen, als verlangsamen und vertiefen. Am stärksten beschleunigend wirken die Vagi, nach deren Durchschneidung auch die beschleunigende Wirkung der anderen sensiblen Nerven fast fortfällt. Die Wirkung, besonders von Brust- und Bauchwand, ist jetzt inspirationsverlangsamend; die Exspiration wird, zuweilen bis zu exspiratorischem Stillstand, verstärkt. Reizung exspiratorischer Muskeln bewirkt reflectorische Contraction der übrigen, dagegen Erschlaffung des Zwerchfells. Mechanische Reizung des Zwerchfells verlängert dessen Erschlaffungsphase; das Zwerchfell kann sich also selbst hemmen.

[*Lewandowsky* (33) studirte in seiner Arbeit über *Regulirung der Athmung* den Einfluss der Vagusreizung auf dieselbe an nicht narcotisirten Kaninchen unter Zuhülfenahme des Gad'schen Athemvolumschreibers. Wechselströme wie unterbrochene Kettenströme bewirkten mit zunehmender Stärke des Reizes successive: zuerst Verminderung der Inspirationstiefe, dann Verminderung der Exspirationstiefe bis zum Stillstand in Inspirationsstellung, endlich regellos wechselnde In- und Exspirationen, die er als „Schmerzathmung" bezeichnet. Bei Anwendung constanter Ströme findet er die Angaben von Grützner u. A. bestätigt; jedoch sah er niemals inspiratorische Erfolge bei absteigendem Strom, wie sie von Langendorff und Boruttau beobachtet sind.

Bei dyspnoischen Thieren findet er die Reizschwelle erhöht, die inspirationshemmenden Wirkungen schwächster unterbrochener Ströme oft nicht erzielbar, die Wirkung constanter Ströme sehr abgeschwächt. Stillstand der Athmung in Inspirationsstellung ist nicht mehr zu erreichen.

Bei mit Chloral narcotisirten Thieren bewirkt Vagusreizung mit zunehmender Reizstärke bei Anwendung von Wechselströmen erst Inspirationshemmung, weiter Exspirationshemmung, endlich bei vorausgegangener Verstärkung der Narcose wieder Inspirationshemmung.

Vf. hält gleich Boruttau die Existenz zweier Arten von Vagusfasern (inspiratorisch und exspiratorisch wirksamer) für ausgeschlossen. Er sucht die verschiedenen Effecte der Vagusreizung auf eine verschiedene Beeinflussung des durch den Blutreiz inspiratorische Impulse erhaltenden Athemcentrums zurückzuführen. Die vom Blut und Vagus dem Centrum zukommenden Erregungen sollen sich entweder schwächen — exspiratorische Erfolge der Vagusreizung — oder verstärken — inspiratorische Erfolge. Die Schmerzathmung soll die Folge „einer gewaltsamen Beeinflussung der Athemzellen" sein.

Die normaler Weise vom Vagus dem Centralorgan übermittelten Erregungen bewirken nach Ansicht des Vfs. lediglich eine Hemmung der Inspiration. Die natürliche Athmung ist demnach das Resultat einer Wechselwirkung von inspiratorischen durch den Blutreiz und exspiratorischen durch die Vaguserregungen dem Centralorgan mitgetheilten Impulsen. Die Erregung des Vagus wird durch die bei der Inspiration erfolgende Dehnung der Lunge bewirkt gedacht. So erklärt er die Erscheinungen nach Ausschaltung beider Vagi — inspiratorischer Tetanus, inspiratorische Pausen — als Folgen des Ausfalls der inspirationshemmenden Wirkung des Vagus. Die meist einige Zeit nach Vagusausschaltung entstehenden exspiratorischen Pausen hält er für die Folgen der Ermüdung des durch die vertieften Inspirationen übermässig angestrengten Athemcentrums. Die hierdurch entstehende Dyspnoe regt zwar das Centralorgan zur Auslösung noch mehr ausgiebiger Inspirationen an, vermehrt aber dadurch seine Ermüdung und damit die zur Erholung zwischen zwei Inspirationen verfliessende Zeit. Schliesslich ist das Centrum erschöpft, das Thier erstickt. Zur Stütze dieser Hypothese führt Vf. einige ohne Pneumonie letal verlaufene Fälle an.

Es folgt eine Untersuchung über die Wirkung der Reizung anderer sensibler Nerven auf die Athmung. Er findet den Einfluss derselben immer verschieden von dem des Vagus. Eine tonische Beeinflussung des Athemcentrums kommt nach Vf. von allen sensiblen Nerven nur dem Vagus zu.

Für die rhythmischen, bei Dyspnoe, auch in späteren Stadien nach doppelseitiger Vagotomie, auftretenden activen Exspirationen, deren Unterschied von der reflectorischen, sich im Schreien, Husten äussernden Exspiration er hervorhebt, nimmt Vf. ein besonderes automatisch arbeitendes Centrum an. Er denkt sich die Erregung desselben durch den Reiz des Blutes bewirkt, nur soll dieses Centrum, schwerer erregbar als das Inspirationscentrum im Kopfmark, erst bei abnormer Kohlensäureanhäufung im Blute in Thätigkeit treten.

Es folgen weitere Untersuchungen über die Thätigkeit des Inspirationscentrums im Kopfmark. Bei successiver Abtrennung von Kopfmarkstücken findet er nach einem vor den hinteren Vierhügeln angelegten Schnitt denselben Athemtypus wie nach doppelseitiger Vagotomie. Werden ausserdem noch die Vagi durchschnitten, so werden die bestehenden Symptome verstärkt. Hieraus schliesst Vf. auf die Existenz eines automatisch die Inspiration hemmenden Centrums in den hinteren Vierhügeln. Nach Vagotomie und Ausschaltung dieses Centrums würde die Athmung also nur vom Inspirations-

centrum im Kopfmark abhängen. Hierbei treten bald exspiratorische Pausen auf, nach Vf. Folgen der Ermüdung des Centrums. Vagusreizung bewirkt nun bei schwachen Reizen Beschleunigung der Athmung durch Verkürzung der inspiratorischen Pausen, bei Steigerung der Reize gelingt es häufig annähernd die normale Athemform wieder herzustellen, bei weiterer Steigerung der Reize erfolgt Stillstand in Exspirationsstellung. Diesem Stillstand kann noch eine Inspiration vorausgehen, wenn der Reiz gegen Ende einer exspiratorischen Pause erfolgt. Während einer Inspiration angebrachte Reize bewirken eine Hemmung derselben um so schneller, je fortgeschrittener die Inspiration und je stärker der Reiz ist. Bei sehr starken Reizen erfolgt in jedem Stadium der Athmung Hemmung der Inspiration. Verlängerung der inspiratorischen Pausen tritt auf Reizung niemals ein, was Vf. mit der Annahme erklärt, dass das isolirte Athemcentrum (ohne hemmende Beeinflussung) seine Energie bei jeder Inspiration völlig verbraucht.

Es folgen theoretische Betrachtungen über die Beziehung zwischen der Thätigkeit des Centrums und dem Reiz. Weiss.]

[*Boruttau* (34) bespricht zunächst Lewandowsky's Einwände gegen seine Erklärung der Effecte der *Vagusreizung* und gegen die von ihm angenommene inspiratorische Wirkung des intacten Vagus. Er glaubt auf Grund neuer Versuche und Ueberlegungen an seiner Auffassung festhalten zu müssen. Weiter berichtet er über drei Hunde, die nach *doppelseitiger Vagotomie* (jedoch unter Schonung des rechten Laryngeus inferior ausgeführt) 56, 22 und 8 Tage überlebten. Die Ueberlebungsdauer war um so länger, je längere Zeit zwischen der Durchschneidung beider Vagi lag, so dass Vf. die Gewöhnung an den Ausfall der Erregungen des einen Vagus für das Ueberstehen der Durchtrennung des zweiten für bedeutungsvoll hält. Ein weiteres für die Ueberlebungsdauer massgebendes Moment sieht er in der nach der Durchschneidung auftretenden Athemform. Bei den am längsten überlebenden Thieren waren die Inspirationen am wenigsten vertieft und die exspiratorischen Pausen am wenigsten ausgesprochen. Auch bestätigt Vf. die Angabe Schiff's, dass die Athemform sich allmählich der Norm nähere unter Zunahme der Frequenz und Abnahme der Inspirationstiefe. Die Obduction der Thiere zeigte stets ein alveoläres Emphysem und fettige Degeneration der Athemmuskeln bei normaler Körper- und Herzmusculatur. Beide Befunde führt Vf. auf übermässige Dehnung resp. Anstrengung durch die vermehrte Athmungsarbeit zurück. Gleich Pawlow & Schumanow u. A. fand er den Salzsäuregehalt des Magensaftes unverändert, dagegen die Verdauungsfähigkeit des

Magens sehr beeinträchtigt, was er wie Contejean in erster Linie auf eine motorische Lähmung des Magens zurückgeführt wissen will. Vf. beobachtete Diabetes, der in den ersten Tagen am bedeutendsten ($^1/_2$ % Glycose) war, dann sehr gering wurde. Ob derselbe durch den Ausfall einer regulirenden Vaguswirkung bedingt sei, erscheint ihm noch der Aufklärung bedürftig. Für die hauptsächliche Todesursache hält er die Beeinträchtigung der Verdauung durch die motorische Lähmung des Magens. Weiss.]

Lewandowsky (35) hält seine Angaben und Schlüsse Boruttau gegenüber aufrecht.

Zuntz & Geppert (36) wenden sich gegen den von Filehne & Kionka (s. d. 2. Theil) versuchten Nachweis, dass bei der *Athmungssteigerung durch Muskelanstrengung* centripetale Nerven betheiligt seien. Die Discussion eignet sich nicht zu einem Auszuge. Erwähnt wird von den Vffn. eine Mittheilung von *A. Mosso* (Berliner med. Congr. 1891), welcher Blut eines angestrengt gewesenen Hundes einem anderen Hunde in die Venen brachte und diesen dyspnoisch werden sah.

Auch die Erwiderung von *Filehne & Kionka* (37) kann nicht auszüglich wiedergegeben werden. Die Vff. halten, auch nach neuen Versuchen, in welchen ein von Zuntz & Geppert bemerkter Uebelstand vermieden ist, ihre Schlüsse aufrecht, zum Mindesten soweit, dass es Nerven sind, welche die *rechtzeitige* corrigirende Athmungssteigerung hervorrufen.

5.

Bewegungen der Verdauungsorgane, Harnorgane u. s. w.

Verdauungsorgane.

1) *Schroeder, A.*, Ueber die Arbeitsleistung der Kaumuskeln. Greifswald. 1896.
2) *Tosi, A.*, Observations sur la valvule du cardia dans différentes espèces de la famille des Apides. Arch. ital. d. biologie. XXV. 52—58. (Ueberschreitet den Rahmen dieses Berichtes.)
3) *Asher, L.*, und *F. Lüscher*, Ueber die electrischen Vorgänge im Oesophagus während des Schluckactes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 353—356. (Vorläufige Angaben über Actionsströme, beim Kaninchen mit Neusilber-Electroden und Capillarelectrometer beobachtet.)
4) *Kronecker, H.*, et *F. Lüscher*, Innervation de l'oesophage. Arch. ital. d. biologie. XXVI. 308—310.
5) *Oppel, A.*, Ueber die Functionen des Magens, eine physiologische Frage im Lichte der vergleichenden Anatomie. Biol. Centralbl. XVI. 406—410.



6) *Schüle, A.*, Untersuchungen über die Secretion und Motilität des normalen Magens. (Schluss.) Zeitschr. f. klin. Med. XXIX. 49—90.
7) *Mathieu, A.*, Note sur une méthode permettant de mesurer la motricité de l'estomac et le transit des liquides dans sa cavité. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 74—76, 110—114, 186—189.
8) *Roux, J. Ch.*, Sur l'évacuation spontanée et artificielle du contenu de l'estomac par le pylore. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 983—985.
9) *Battelli, Fr.*, Action de diverses substances sur les mouvements de l'estomac, et innervation de cet organe. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1568—1570.
10) *Derselbe*, Influence des médicaments sur les mouvements de l'estomac. Travaux du labor. d. thérap. expér. d. Genève. III. 105—275. 5 Taf.
11) *Hermann, L.*, Kleine physiologische Bemerkungen und Anregungen. Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 599—605.
12) *Courtade, D.*, et *J. F. Guyon*, Action du grand sympathique sur l'intestin grêle. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1017—1019.
13) *Contejean, Ch.*, Innervation de l'estomac chez les batraciens. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1050—1051.
14) *Stadelmann, E.*, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung von Abführmitteln bei Galleabwesenheit im Darme. Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 352—374.
15) *Ballance, C. A.*, and *W. Edmunds*, Contribution to the physiology of the intestines. (Proceed. physiol. soc.) Journ. of physiol. XX. p. II—III.
16) *Edmunds, W.*, and *Ch. A. Ballance*, Observations and experiments on intestinal and gastro-intestinal anastomosis. Med.-chirurg. Transact. LXXIX. 255—303.
17) *Maksimow, W. W.*, Experimente an Thieren mit den Murphy'schen Anastomosen-Knöpfen. Arbeiten der russ. med. Ges. in Warschau. 1896. VII. 114. (Russisch.)
18) *v. Eiselsberg, A.*, Weitere Beiträge zur Casuistik der Darmausschaltung. Wiener klin. Wochenschr. 1896. Nr. 12—14. Sep.-Abdr.
19) *Derselbe*, Over „darmausschaltung“. Nederl. Tijdschr. v. Geneesk. 1896. 289—331. Sep.-Abdr.
20) *Picou* et *Ramond*, Méthode pour étudier sur le cadavre les changements de position que subissent les organes abdominaux sous l'influence des organes voisins. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 746—747.

Harn- und Geschlechtsorgane.

(Ueber Erection s. 3. Herz. Gefässe.)

21) *Contejean, Ch.*, Pression négative dans l'abdomen. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 235—236.
22) *Schwalbe, G.*, Zur Anatomie der Ureteren. Verhandl. d. anat. Ges. Berlin. 1896. 155—165. Sep.-Abdr.
23) *Protopopow, S. A.*, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Harnleiter. Diss. inaug. Kazan. 1896. (Russisch.)
24) *Ott, J.*, The rhythmic action of the bladder. Effect of certain drugs upon it. Ott's contrib. to physiol. and pathol. of nerv. syst. XIII. 8 Stn. (Graphische Aufzeichnungen an der Katze; das Physiologische meist schon bekannt.)
25) *Borchardt, G.*, Der Mechanismus der Harnentleerung in physiologischer und pathologischer Beziehung. Dissert. 40 Stn. Berlin. 1896.
26) *Courtade, D.*, et *J. F. Guyon*, Contribution à l'étude de l'innervation motrice de la vessie. (Labor. d. François-Franck.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 622-629. (Vgl. Ber. 1895. S. 84.)
27) *Dragomanow, A.*, Einfluss des Gehirns auf die Harnentleerung. Dissert. inaug. Warschau 1896. (Russisch.)
28) *Lode, A.*, Experimentelle Beiträge zur Physiologie der Samenblasen. Sitzungsber. d. oestr. Acad. Math.-naturw. Cl. 3. Abth. CIV. 33—44.

29) *Lezin, P. A.*, Die durch Castration hervorgerufenen Veränderungen der Prostata bei Thieren. Med. Rundschau. XLVI. 163. (Russisch.)
30) *Langley, J. N.*, and *H. K. Anderson*, The innervation of the pelvic and adjoining viscera. 6. Theil. Journ. of physiol. XIX. 372—384. 7. Theil. Ebendaselbst. XX. 372—406. Taf. 3.

Verdauungsorgane.

Kronecker & Lüscher (4) erweiterten den Satz von Mosso, dass der *Schluckact* ein coordinirter Reflex ist, da er sich über durchschnittene Stellen des Schlundes fortpflanzt, und dass der Recurrens der Schlucknerv für den Halstheil ist. Beim Kaninchen und beim Hunde giebt er drei Aeste an den Oesophagus ab, deren Reizung die einzelnen Abschnitte desselben in Contraction versetzt; die Verbreitungsbezirke übergreifen sich etwas. Vom centralen Stumpf des Recurrens aus kann man ebensogut wie vom Laryngeus superior Schluckreflexe auslösen. Reizung des Vagus unterhalb des Recurrensabganges ist wirkungslos. Nach Durchschneidung beider Recurrentes sterben Kaninchen in 3 Tagen an Schluckpneumonie, nach blosser Durchschneidung der Kehlkopfäste der Recurrentes erst in 10 Tagen an Pneumonie wegen Glottislähmung.

Oppel (5) weist darauf hin, dass viele Wirbelthiere, besonders viele Fische, überhaupt keinen *Magen* besitzen, und dass bei anderen (Kloakenthiere unter den Säugern), der Magen eine der des Schlundes ähnliche Schleimhaut hat; die Umbildungen von Magenabtheilungen in nicht verdauende Organe bei Vögeln, Wiederkäuern etc. sind bekannt. Mit *Moritz* (Münchener med. Wochenschr. 1895. Nr. 49), welcher aus der Möglichkeit einer Verdauung ohne Magen den Schluss zog, dass die Function des Magens wesentlich in einem Schutze für den Darm besteht, sicht daher Vf. im Magen neben seiner verdauenden Thätigkeit wesentlich ein Vorbereitungsorgan im weitesten Sinne für die Darmverdauung.

Aus der Arbeit von *Schüle* (6) ist hier Folgendes über *Magenbewegungen* zu entnehmen, auf Grund von eigenen und früheren Beobachtungen an Hunden mit Darmfistel (17—27 cm unter dem Pylorus). Flüssigkeiten beginnen sofort nach Verschlucken durch den Pylorus auszutreten. Den grössten Einfluss hat ihre Temperatur: in 5 min. flossen aus: bei 0° 55 ccm, bei 28° 150, bei 18° 170, bei 45° 230 ccm. Bei 40—45° tritt zugleich starke Schleimsecretion ein. Feste Substanzen verweilen lange (nach Moritz Wurststücke 2 Stunden), ehe die Entleerung beginnt. Von Mischungen flüssiger und fester Ingesta treten erstere zuerst aus. Milch kann ebenso schnell austreten wie Wasser (Moritz).

Mathieu (7) bestimmt die *Menge des flüssigen Mageninhalts*, indem er an einer mit der Schlundsonde entnommenen Portion den Säuregrad misst, und ebenso an einer zweiten Probe, welche nach Injection eines gegebenen Wasserquantums und Hin- und Hermischung entnommen wird. Um ferner die Zunahme des Inhaltes durch Speichel und Magensecret, und andrerseits die Abnahme durch Pylorusabfluss zu verfolgen, wird als Probemahlzeit ein Quantum Brod (60 gr) und 250 gr einer Oelemulsion gereicht, so dass man durch Bestimmung des Oelgehaltes der Proben in Verbindung mit der angegebenen Volumbestimmung ersehen kann, wie viel das Volumen von der dargereichten Flüssigkeit enthält. Verschiedene Bestimmungen ergaben, dass in der ersten halben Stunde nach der Mahlzeit der Inhalt sich durch die Secrete beträchtlich vermehrt; nachher findet durch Pylorusabfluss regelmässige Abnahme statt, wie man auch am Chlorgehalt nachweisen kann. Die dritte Mittheilung enthält Pathologisches.

Roux (8) beobachtet mit dem Bianchi'schen Phonendoscop (s. oben S. 71) die Contouren des *Magens* nach einer Mahlzeit; das Hauptresultat ist, dass das Volum nach $3^1/_2$—4 Stunden ziemlich plötzlich in Folge von *Entleerung durch den Pylorus* abnimmt. Jederzeit kann man durch Eingeben einer Lösung von 2 gr Pepton auf 30—40 Wasser rasche Entleerung hervorrufen.

Battelli (9) macht folgende Angaben über die Wirkung verschiedener Substanzen auf die *Magenbewegungen der Säugethiere*, welche mittels eines eingeführten Ballons registrirt wurden. Sehr energische Bewegungen bewirken Muscarin, Pilocarpin, Physostigmin; weniger energische Nicotin, Chinin, Cocain, Digitalin, Mutterkorn, Caffein, Alkohol, Morphin (1. Phase), Pepton (nur vorübergehend und nur von den Venen aus); schwach Brechweinstein, Emetin, Zink- und Kupfersulphat, Arsenik, Chloroform- und Aetherinhalation, und, bei directer Einführung in den Magen verschiedene Gewürzstoffe, Salzsäure, warmes Wasser, Salzwasser. Ohne Wirkung sind Abführmittel, Strychnin, Pepsin, Apomorphin. Unterdrückend wirken auf die Bewegung Curare, Anästhetica und Morphin in der 2. Phase, Blausäure, Veratin, Helleborin, kaltes Wasser, Asphyxie; stark Chloral und namentlich Atropin, selbst gegen Muscarin etc. Aether und Chloroform direct eingeführt unterdrücken die rhythmischen Bewegungen, bewirken aber starke Gesammtcontraction. Die motorischen und hemmenden Vagusfasern stammen sämmtlich aus dem Accessorius. Die ersteren wirken verstärkt durch Veratrin, Physostigmin, Helleborin, Caffein, Nicotin (kleine Dosen), Blausäure (desgl.), vermindernd wirken Chloral, Curare, Nicotin und Blausäure in grossen

Dosen, Zink- und Kupfersulphat, unterdrückend Atropin, weniger Cocain, ferner langes Hungern. Die Hemmungsfasern werden durch Atropin und Cocain in ihrer Wirkung nicht gestört, und durch Pilocarpin erregt. Der linke Vagus wirkt meist stärker motorisch als der rechte, letzterer stärker hemmend. Der Splanchnicus wirkt vorwiegend hemmend, zuweilen leicht motorisch, er unterdrückt die Vagusbewegung; die Hemmung wird durch Atropin anscheinend unterdrückt.

Hermann (11) empfindet das *Hungergefühl* nicht in der Magengegend, sondern in der Hals- und Rachengegend; dieselbe Localisation haben auch viele Andere, während für die Mehrzahl die verbreitete Angabe zutrifft.

Courtade & Guyon (12) studirten die Hemmungswirkung des *Brustsympathicus und des Splanchnicus* auf den *Dünndarm* auf graphischem Wege. Beim Hunde wird eine unterbundene und herausgeschnittene, aber mit dem Gekröse verbundene Darmschlinge in warme Kochsalzlösung gebracht, das eine Ende befestigt und das andere mit einem Schreibhebel verbunden; so sollen die Contractionen der Längsmuskeln, und durch eine eingeführte Luftkapsel diejenigen der Ringmuskeln registrirt werden (ob das wirklich so einfach sich trennen lässt? Ref.). Reizung der genannten Nerven beseitigt die Peristaltik, die Längsmuskeln erschlaffen und die Ringmuskeln ziehen sich zusammen. Dasselbe, mit Ausnahme der letzteren Wirkung, welche wenigstens stärkeren Reiz erfordert, tritt auch auf Reizung der centralen Enden derselben Nerven ein. Ehrmann sah in Bezug auf die antagonistische Beeinflussung beider Muskellagen das Umgekehrte; die Vff. erhielten solche Resultate nur unter abnormen Umständen.

Contejean (13) macht darauf aufmerksam, dass er ganz ähnliche Resultate bezüglich der *Innervation des Froschmagens* erhalten hat (vgl. Ber. 1892. S. 92).

Aus den wesentlich im chirurgischen Interesse unternommenen Versuchen von *Edmunds & Ballance* (16) über *künstliche Darmanastomosen,* welche meist Bekanntes bestätigen, ist hier zu erwähnen, dass nach umgekehrter Einheilung eines Darmstücks dasselbe beträchtlich kürzer wird. Obwohl die Peristaltik wie bekannt sich nicht den neuen Verhältnissen anpasst, bleiben die Hunde doch am Leben.

[*Maksimow* (17) prüfte an Hunden die Anwendbarkeit der *Murphy'schen Anastomosenknöpfe* und kam zu dem Resultate, dass die Operation einfach ist und in 5—10 Minuten ausgeführt werden kann, die Vereinigung der Darmstücke in allen Schichten stattfindet,

keine Verengerung des Darmlumens eintritt. Je stärker die beiden Knöpfe zusammengeschraubt werden, desto früher tritt Necrose des eingeklemmten Darmringes und Entleerung der Knöpfe mit den Faeces ein; letztere findet um so später statt, je höher die Operation vorgenommen wurde; die Hunde erholen sich bald, und schon am 3.—5. Tage können sie ihr gewöhnliches Futter erhalten.
Nawrocki.]

Harn- und Geschlechtsorgane.

Contejean (21) zeigt, dass der *Druck im Abdomen* von Vierfüssern in natürlicher Stellung *negativ* ist, wie am Magen, Rectum, Blase auf einfache Weise sich ergiebt.

Schwalbe (22) macht auf gewisse bisher wenig oder gar nicht beachtete anatomische Eigenthümlichkeiten der *Ureteren* bei Säugethieren und beim Menschen aufmerksam. Von diesen ist hier eine an der Grenze des Bauch- und Beckentheils bei Affen und besonders beim Menschen vorhandene spindelförmige Erweiterung zu erwähnen, welche Vf. mit der hier vorhandenen Knickung des Rohres, welche den Wellen ein Hinderniss bietet, in Zusammenhang bringt. Diese Knickung hängt wiederum mit der tiefen Beckenlage der Blase, d. h. mit dem aufrechten Gang zusammen. Jedoch wird die Erweiterung nicht etwa erst durch den letzteren herbeigeführt, sondern sie ist schon embryonal angelegt, also phylogenetisch entwickelt.

[*Protopopow* (23) kam zu der Ansicht, dass die *Harnleiter* ihrem anatomischen Baue nach in dieselbe Reihe gehören, wie der Darm, die Harnblase, d. i. hohle Organe, deren Bewegungen theils automatisch, theils reflectorisch hervorgebracht werden. Um die Bedingungen der physiologischen Thätigkeit des Harnleiters zu studiren, wurde an schwach curarisirten Hunden und Katzen die Bauchhöhle in der Mittellinie eröffnet und der Harnleiter in einer Ausdehnung von 2—3 cm an der Stelle seiner Kreuzung mit den Beckengefässen freigelegt. Vf. kam zu folgenden Resultaten. Während acuter Erstickung wird die Häufigkeit und Kraft der Contractionen der Harnleiter in derselben Weise vermehrt, wie bei anderen musculösen Organen (Darm, Blase); Beeinträchtigung des Kreislaufes in den Harnleitern, in Folge der Zuklemmung der Art. renalis, verlangsamt vorübergehend die Bewegungen; Zuklemmung der Aorta oberhalb des Abganges der Art. renalis ruft bedeutende Verlangsamung hervor, passive Hyperaemie (Zuklemmung der Hohlvene) starke Beschleunigung. Beschleunigter Durchgang von

Flüssigkeit vermehrt die Häufigkeit der Bewegungen. Exstirpation der Niere verlangsamt dieselben in Folge des Aufhörens der Harnentleerung; nach einiger Zeit jedoch werden die Bewegungen wieder beschleunigt; die Unterbindung der oberen Abtheilung des Harnleiters gerade unterhalb des Nierenbeckens verlangsamt dieselben, und es folgt vollständige Ruhe. Bei Durchschneidung des N. splanchnicus maj. werden die Bewegungen auf der entsprechenden Seite stets verlangsamt, dagegen während der Reizung seines peripheren Abschnittes beschleunigt; war jedoch der Harnleiter unterhalb des Beckens vorher unterbunden, so hat die Reizung des genannten Nerven keinen Effect. Atropin beschleunigt im Beginne seiner Wirkung die Bewegungen, hierauf verlangsamt er dieselben bis zur vollständigen Ruhe; Diuretin, Adonidin haben keine Wirkung; Coffein in grossen Gaben wirkt verlangsamend. Nawrocki.]

[*Dragomanow* (27) studirte an curarisirten Katzen den *Einfluss des Gehirns* auf die *Harnentleerung;* die Contractionen wurden unmittelbar an der Blase beobachtet, die zu dem Zwecke jedesmal auf kurze Zeit (etwa $^1/_2{}'$) entblösst wurde. Die Resultate der Arbeit lassen sich in folgenden Worten resumiren. Das corticale Centrum für den Detrusor vesicae liegt im vorderen Abschnitte des Gyrus sigmoideus; von ihm gehen in die weisse Substanz Fasern, die in die Thalami optici sich einsenken, weiter in die Pedunculi, Pons Varoli und Med. oblongata. Corpora quadrigemina und Cerebellum nehmen keinen Antheil bei der Harnentleerung.

Nawrocki.]

Lode (28) findet die *Samenblasen* von Thieren, welche im jugendlichen Zustande *castrirt* sind, stets atrophisch, die Drüsenlumina stark reducirt. Einseitige Castration bei Meerschweinchen ändert dagegen Nichts in der Beschaffenheit beider Samenblasen, womit deren selbstständige secretorische Function, und ihre völlige Unabhängigkeit vom Hodensecret von Neuem festgestellt ist.

[*Lezin* (29) kam in seinen an Hunden angestellten Versuchen zu dem Resultate, dass weder *Exstirpation eines Hodens,* noch Durchschneidung beider *Ductus deferentes* Atrophie der Prostata hervorrufe. Dieselbe tritt nur ein entweder nach beiderseitiger Castration, oder nach Durchschneidung beider Arteriae spermaticae int. (Vgl. Ber. 1895. S. 84. Ref.) Nawrocki.]

Die Fortsetzung der Untersuchung von *Langley & Anderson* (30) über die *Innervation der Beckenorgane* (vgl. Ber. 1895. S. 81 und 82—84) bestätigt zunächst auf dem Wege der Durchschneidung und Degeneration, dass die Nervi sacrales keine Fasern zu Uterus und Vagina senden (a. a. O. S. 83). Ganz sicher ist dies für die

centripetalen Fasern, während für die centrifugalen, welche nur bis an die peripherischen Ganglien degeneriren, die Abwesenheit degenerirter Fasern in den Organen selbst nicht absolut beweisend ist. Dagegen zeigen Rectum, Blase, Harnröhre und Vulva zahlreiche degenerirte Fasern. Die Hypogastrici haben keine Beziehung zur Harnröhre, dagegen zu Blase, Uterus und Vagina (weniger). Von den etwa 3500 Fasern des Pelvicus (Erigens) ist etwa ein Drittel centripetal. Durchschneidung des 1. Sacralnerven hat auf das Gehen wenig Einfluss, die Haut am After und an der Vagina und ein Theil der hinteren Schenkelseite wird anästhetisch. Die des 2. macht den Schwanz unempfindlich und stört Harn- und Kothentleerung. Die grauen Rami communicantes degeneriren nicht auf Durchschneidung der entsprechenden Sacralnerven. Der folgende (7.) Theil giebt eine sehr genaue Beschreibung und Abbildungen der Visceralnerven, hauptsächlich für Kaninchen und Katze.

6.

Statik. Locomotion. Stimme. Sprache.

Statik. Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmblase.

1) *du Bois-Reymond, R.*, Ueber die Oppositionsbewegung. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 154—174.
2) *Derselbe*, Zwei Mittheilungen zur Mechanik der unteren Extremität. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 544—547.
3) *Fischer, O.*, Ueber Grundlage und Ziele der Muskelmechanik. Arch. f. Anat. (u. Physiol.) 1896. 263—377.
4) *Derselbe*, Beiträge zur Muskelstatik. 1. Abhandlung: Ueber das Gleichgewicht zwischen Schwere und Muskeln am zweigliedrigen System. Abhandl. d. Sächs. Acad. Math.-phys. Cl. XXIII. 267—368. 7 Taf.
5) *Hering, H. E.*, Ueber die Wirkung zweigelenkiger Muskeln auf die Gelenke und über die pseudoantagonistische Synergie. Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 627—637.
6) *Hermann, L.*, Die Ablösung der Ferse vom Boden. Arch. f. d. ges. Physiol. LXII. 603—621.
7) *Ewald, J. R.*, Die Hebelwirkung des Fusses, wenn man sich auf die Zehen erhebt. 2. Mittheilung. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 53—56.
8) *Smith, F.*, The maximum muscular effort of the horse. Journ. of physiol. XIX. 224—226.
9) *Comte* et *Régnault*, Marche et course en flexion. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 401—404.
10) *Dieselben*, Étude comparative entre la méthode de marche et de course dite de flexion et les allures ordinaires. (Station physiol. Coll. d. France.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 380—389.
11) *le Hello*, Du rôle des membres postérieurs dans la locomotion du cheval. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1356—1360. (Ueberschreitet den Rahmen dieses Berichtes.)

12) *v. Lendenfeld, R.*, Die physiologische Bedeutung der Lufträume bei den fliegenden Thieren. Biol. Centralbl. XVI. 774—778. (Dieselben haben so gut wie keine respiratorische, also wesentlich mechanische Bedeutung; vgl. jedoch oben S. 74 f.)
13) *Griffini, A.*, Observations sur le vol de quelques dytiscides et sur les phénomènes qui le précèdent. Arch. ital. d. biologie. XXV. 326 bis 331.

Kehlkopf. Stimme.

14) *Merkel, C. L.*, Der Kehlkopf im gesunden und erkrankten Zustande. 2. Aufl. Bearb. v. *O. Heinze*. 12. 223 Stn. Leipzig, Weber. 1896.
15) *Ewald, J. R.*, Die Physiologie des Kehlkopfes und der Luftröhre. Stimmbildung. Sep.-Abdr. aus Handb. d. Laryngologie und Rhinologie herausgeg. v. P. Heymann. Wien, Hölder. 1896. 62 Stn.
16) *Réthi, L.*, Experimentelle Untersuchungen über den Schwingungstypus und den Mechanismus der Stimmbänder beim Falsett. (Physiol. Club Wien.) Centralbl. f. Physiol. X. 597—600.
17) *Russell, J. S. R.*, The influence of the cerebral cortex on the larynx. (Pathol. lab. Univ. Coll. London.) Philos. Transact. Roy. Soc. CLXXXVII. B. 59—82. (Schon nach kürzerer Mittheilung referirt Ber. 1895. S. 43.)

Sprache. Reproduction der Sprachlaute.

18) *Gutzmann, H.*, Die Photographie der Sprache, ihre physiologischen Ergebnisse und ihre practische Verwerthung. Internat. photogr. Monatsschr. f. Med. und Naturw. III. 97—104. Taf. 4. Sep.-Abdr. (Serienaufnahmen des Mundes und seiner Umgebung nach Marey's Methode.)
19) *M'Kendrick, Murray* and *Wingate*, Committee report on the physiological applications of the phonograph, and on the form of the voice-curves made by the instrument. Reports of the Brit. Assoc. 1896. 669—673.
20) *M'Kendrick, J. G.*, Chairman's opening adress. (Roy. Soc. of Edinb.) Proceed. Roy. Soc. Edinb. XXI. 170—206. Sep.-Abdr.
21) *Derselbe*, Observations on the phonograph. Transact. R. Soc. Edinburgh. XXXVIII. 4. 765—785. Taf. 1, 2. Sep.-Abdr.
22) *Lloyd, R. J.*, The genesis of vowels. Journ. of anat. and physiol. XXXI. 233—239. Taf. 9.
23) *Derselbe*, The interpretation of the phonograms of vowels. Journ. of anat. and physiol. XXXI. 240—251. Taf. 9.
24) *Meyer, E. A.* Zur Tonbewegung des Vocals im gesprochenen und gesungenen Einzelwort. Phonet. Studien. X. 1—21. 1 Taf. Sep.-Abdr.
25) *Saenger, M.*, Ueber die acustische Wirkung der Nasenhöhlen. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 301—305.

Statik. Bewegungen. Gang. Flug. Schwimmblase.

Nach *R. du Bois-Reymond* (2) kann der im Knie flectirte *Unterschenkel* auch bei eingegypstem Fuss willkürlich *rotirt* werden, was O. Fischer bestritten hatte. Die Pronation und Supination umfassen zusammen 30—40°, im oberen Drittel für sich im Mittel 23°, im unteren 26—37°. Beim Gehen spielt, wie le Hello am Pferde fand, auch beim Menschen für das Vorwärtstreiben eine Vor-

beugung des activen Beins im Fussgelenk, also ohne Verlängerung des Beins, eine Rolle.

O. Fischer (4) stellt die Bedingungen auf, unter denen sich *Schwere* und *Muskeln* an einem beliebigen aus zwei Gliedern bestehenden, um eine fixirte Gelenkaxe drehbaren Körpersystem das Gleichgewicht halten können. Es ergab sich u. A. Folgendes: Während an einem einzigen, um eine feste Axe drehbaren Gliede ein auf das Glied einwirkender Muskel bei jeder beliebigen Gelenkstellung der Schwere das Gleichgewicht halten kann, sofern er nur überhaupt das Glied in entgegengesetztem Sinne wie die Schwere zu drehen strebt, vermag ein am zweigliedrigen System angreifender dies nur bei ganz bestimmten Stellungen des Systems. Diese Stellungen sind für alle zwischen den beiden Abschnitten des Systems sich erstreckenden (eingelenkigen) Muskeln die gleichen; sie stimmen ferner für alle Muskeln unter einander überein, welche den einen Insertionspunct ausserhalb des Systems und den anderen an dem der festen Drehaxe näheren Gliede besitzen; sie sind dagegen für alle die Muskeln verschieden, deren einer Insertionspunct sich ausserhalb des Systems und deren anderer sich an dem von der fixirten Axe entfernteren Gliede befindet. Für den grössten Theil der möglichen Stellungen des zweigliedrigen Systems gibt es aber überhaupt keinen Muskel, welcher allein der Schwere Gleichgewicht zu halten im Stande wäre. Es müssen sich zu diesem Zwecke dann mehrere Muskeln vereinigen.

Als specielles Beispiel ist der im Ellbogengelenk gegliederte Arm bei fixirtem Schultergürtel eingehender untersucht, wobei zunächst nur solche Muskeln in's Auge gefasst sind, welche im Schultergelenk Drehung um eine der Ellbogenaxe parallele Axe zu bewirken streben. Es ergab sich, dass alle zwischen Ober- und Unterarm ausgespannten Muskeln nur bei solchen Stellungen des Armes der Schwere Gleichgewicht halten können, bei denen ein fester Punct der Unterarmlängsaxe, welcher als *Richtpunct des Unterarmes* bezeichnet wird, mit dem Schultergelenkmittelpunct in einer Verticalen liegt. Die den Beugemuskeln des Ellbogengelenks zukommenden Armhaltungen unterscheiden sich hierbei insofern von den zu den Streckmuskeln gehörenden, als bei jenen der Richtpunct des Unterarmes vertical *unter*, bei diesen vertical *über* dem Schultergelenkmittelpunct liegen muss. Der Richtpunct befindet sich auf der Unterarmlängsaxe zwischen dem Hauptpunct und Schwerpunct des als starr aufgefassten Systems Unterarm plus Hand; für das in Betracht gezogene Präparat lag er ca. 13 cm von der Ellbogenaxe.

Die am Oberarm ansetzenden Muskeln vermögen nur dann der

Schwere das Gleichgewicht zu halten, wenn die Unterarmlängsaxe vertical steht, vorausgesetzt, dass das Ellbogengelenk nicht etwa in der äussersten Beuge- oder Streckstellung arretirt ist. Bei diesen Stellungen liegt also der unendlich ferne Punct der Unterarmlängsaxe mit dem Schultergelenkmittelpuncte in einer Verticalen.

Die allen anderen (mehrgelenkigen) Muskeln zukommenden Gleichgewichtshaltungen sind nicht auch dadurch characterisirt, dass ein *fester* Punct der Unterarmlängsaxe sich mit dem Schultergelenkmittelpunct in einer Verticalen befindet. Der jeweilen vertical unter oder über dem Schultergelenkmittelpuncte befindliche veränderliche Punct der Unterarmlängsaxe, welchen Vf. als *Gleichgewichtspunct* bezeichnet, hängt aber in seiner Lage auf das Engste mit den Drehungsmomenten zusammen, die der Muskel auf den Arm ausübt. Es verhalten sich nämlich in jedem Falle die Entfernungen des Gleichgewichtspunctes und des Ellbogengelenkmittelpunctes vom Richtpuncte des Unterarmes wie die Drehungsmomente, mit denen der Muskel auf den Arm einwirken würde, wenn einmal das Ellbogengelenk fixirt und nur das Schultergelenk beweglich gelassen wäre, und das andere Mal das Umgekehrte der Fall wäre. Dieser allgemeine Satz begreift die zuerst angeführten speciellen Fälle unter sich; in dem einen Falle ist der Gleichgewichtspunct mit dem Richtpunct, in dem anderen mit dem unendlich fernen Punct der Unterarmlängsaxe identisch, weil das eine Mal das erstere, das andere Mal das letztere der beiden Drehungsmomente den Werth Null besitzt. Der Arbeit sind zahlreiche Tafeln und Textfiguren beigegeben, welche die gewonnenen Resultate veranschaulichen. Alle für den Arm gefundenen Resultate gelten mutatis mutandis für jedes beliebige den getroffenen Voraussetzungen entsprechende System des menschlichen oder thierischen Körpers. Die für einen bestimmten Muskel characteristischen Stellungen des zweigliedrigen Systems muss man kennen, bevor man an die weitere Aufgabe herantreten kann: die zum Gleichgewicht nöthige Spannung des Muskels zu bestimmen. Diese Aufgabe lässt sich dann leicht in jedem Falle mit Hülfe der in der Arbeit abgeleiteten Formeln lösen.

H. E. Hering (5) behandelt im Anschluss an eine frühere Mittheilung von ihm selbst (Ztschr. f. Heilkunde Bd. 16. 1895) und an die Arbeit von O. Fischer (Ber. 1895. S. 87) die *Wirkung zweigelenkiger Muskeln.* Da die früher angeführten Beobachtungen (z. B. Aufwärtsbewegung des Vorderarms bei Flexion der Hand mit Vola nach unten) auf Mitwirkung entfernter Muskeln beruhen könnten, reizte Vf. den Gastrocnemius des Frosches isolirt. Ausser Streckung des Fusses und Flexion des Knies tritt hier auch Flexion

in der Hüfte ein; grade umgekehrt wirkt der Tibialis. Die Muskeln wirken also auch auf Gelenke, über die sie gar nicht hinweggehen. Dem Sinne nach sind diese Drehungen im proximalen Gelenke entgegengesetzt der direct beeinflussten. Die weitere Erörterung des Gegenstandes kann nicht gut auszüglich wiedergegeben werden.

Hermann (6) setzt, wie schon O. Fischer (Ber. 1895. S. 89; Vf. hatte diese Arbeit übersehen), gegenüber Ewald, Weber's Lehre, dass der Fuss bei der *Erhebung des Körpers auf die Zehen* einen einarmigen Hebel darstellt, in ihr Recht ein. Er zeigt ferner, dass Henke's Auffassung irrthümlich ist, nach welcher die zur Festhaltung des Schwerpuncts über der Capitulumaxe, bis zu welcher er vorgeschoben werden muss, wenn keine Rückenstütze da ist, erforderliche Spannung der Wadenmuskeln identisch sei mit deren Anstrengung behufs Ablösung der Ferse vom Boden. Das Problem der Fersenablösung wird sowohl für nicht vorgeschobenen wie für vorgeschobenen Schwerpunct durch einfache mechanische Betrachtungen und durch ein zu messenden Versuchen geeignetes Modell erledigt. In Weber's Versuchen hatte der Schwerpunct vermöge der Belastungsvorrichtung eine solche Führung, dass er nicht vorgeschoben zu werden brauchte, und Weber's Berechnung war nur deswegen 4mal zu niedrig, weil er, wie schon Ewald gezeigt hat, den oberen Insertionspunct der Wadenmuskeln als absolut fest angenommen hatte, während er mit gehoben werden muss.

Smith (8) liess *Pferde* an einem Seil ziehen, welches von einer Anzahl Männer festgehalten wurde, und in welches ein Dynamometer eingeschaltet war; die Männer folgten zuerst und hielten erst allmählich das Pferd fest, um Schleudern zu vermeiden. Die Kraft erwies sich hauptsächlich vom Gewicht des Thieres abhängig. Aus 83 Versuchen ergab sich auf Loheboden für die besten Pferde eine (momentane) Zugkraft von 78,5 pCt. ihres Gewichtes, für schlechte 65,6 pCt. Für anhaltendes Ziehen (8 Stunden pro Tag) wären nach Angaben von Brunel etwa 8 pCt. des Körpergewichts als passend anzunehmen.

Comte & Régnault (10) nahmen eine *Gangart* chronophotographisch auf, welche Commandant de Raoul als schneller und weniger ermüdend im Vergleich zur gewöhnlichen empfiehlt. Sie ist den Japanesen und Singalesen eigen, und besteht einfach in Vergrösserung der Schritte durch tiefe Beckenhaltung (marche en flexion). Man kann auf diese Weise stundenlang 8 Kilometer per Stunde zurücklegen, im Laufen (auf gleiche Art) 12 Kilometer. Die Ausmessung der Photogramme ergiebt folgende Zahlen:

Gangart	Schrittlänge m	Schrittdauer (Hundertstel sec.) Ganz	Stützzeit	Schwingzeit	Beide Füsse am Boden	Kein Fuss am Boden	Scheitelhöhe m	Vertical-Oscillation cm	Mittlere Neigung d. Rumpfs Grade	Angle du poser	Angle du lever	Angle de déroulement	Bewegungs-amplitude Grade Schenkel gegen Rumpf	Unter- gegen Oberschenkel	Fuss gegen Unterschenkel
Marche ordinaire	1,68	84	49	35	7	—	1,70	6	85	68	61	51	57	68	40
„ en flexion	2,27	66	34	32	1	—	1,54	4	75	65	61	54	77	67	71
Course ordinaire	2,59	57	18	39	—	12	1,64	7	85	70	60	50	65	84	53
„ en flexion	2,77	61	23	38	—	7	1,54	5	77	67	57	56	77	65	62

Ueber den Bodendruck etc. s. d. Orig.

Griffini (13) beschreibt die Vorbereitungen von *Dytiscus* zu seinem *Fluge*, den er in der Dämmerung, nach Ausstossung kleiner Wassermengen, zu unternehmen pflegt; es geht ein langes Schwirren voraus, dessen Ton immer höher wird, und an dem der ganze Körper theilnimmt. Dann hört es plötzlich auf, der Käfer erhebt sich mit dem Vordertheil, öffnet die Flügeldecken und Flügel und fliegt auf; er fällt bald nieder und erhebt sich von Neuem, jedesmal mit kürzerem Vorschwirren. Wegschneiden der Flügeldecken bis zur Hälfte stört den Flug nicht, weiteres Wegschneiden macht den Flug sehr kurz. Unsymmetrisches Wegschneiden stört das Gleichgewicht während des Fluges sehr bedeutend, so dass Vf. als wesentliche Function der Flügeldecken die Erhaltung des Gleichgewichts ansieht.

Kehlkopf. Stimme.

Réthi (16) findet hinsichtlich des Zustandekommens der *Falsettstimme*, dass sowohl Kautschukstimmbänder als auch die Stimmbänder von Leichenkehlköpfen höhere Töne (Falsetttöne) geben, wenn man parallel dem inneren Rande ein Stäbchen auflegt, oder einen Faden durchzieht und spannt. Auch blosse Spannung der Stimmbänder durch seitliche Compression des Kehlkopfs hat diese Wirkung. Durch Aufstreuen von Broncestaub lässt sich optisch feststellen, dass nur die inneren Ränder schwingen. Das Gleiche ergeben stroboscopische Beobachtungen am Lebenden, bei welchen die Löcherscheibe zugleich als Sirene diente, deren Ton der Beobachtete nachzusingen hatte. Dass parallel dem Rande eine Knotenlinie auftritt (Oertel, Koschlakoff), bestätigte sich nicht; eine solche kann aber durch gewisse Umstände vorgetäuscht werden (s. Orig.)

Im Ganzen bestätigte sich also die Lehre von J. Müller und Lehfeldt. Es scheint, dass eine grössere Resistenz in der Gegend des Thyreo-arytaenoideus int. die Ursache bildet, dass das Stimmband nicht in grösserer Breite schwingen kann. Ueber die Art, wie Vf. sich das Zustandekommen dieser Resistenz denkt, s. d. Orig.

Sprache. Reproduction der Sprachlaute.

Aus *M'Kendrick*'s (20, 21) Mittheilungen über den *Phonographen* ist hier zu erwähnen, dass auch Vf., wie Ref. (Ber. 1892. S. 103) die Eindrücke in umgekehrter Zeitfolge abgehört hat, ferner dass er die Eindrücke in Curven umgesetzt hat, aber nicht wie Ref. mittels Spiegels und Lichtstrahls, sondern direct mechanisch; die Verlangsamung bei der Reproduction trieb Vf. noch weiter als Ref., nämlich auf 1:1000. Curvenbeispiele sind beigegeben.

Lloyd's (22, 23) zwei Aufsätze über *Vocale* sind lesenswerth, aber zu einem Referat nicht geeignet, da sie mehr überlegender und kritischer, als experimenteller Natur sind.

E. A. Meyer (24) fand in vorläufigen Versuchen mit Registrirung der Athmung Veränderungen im Verlaufe eines *Vocals im gesprochenen Wort*. Zur genaueren Feststellung bediente er sich des Edison'schen Phonographen im Institut des Referenten. Nach Aufsprechung der Worte wurde die sog. „Brille" entfernt, und die Periodenlängen der perlschnurartigen Eindrücke des Wachscylinders mit einem Schanz'schen Hornhautmicroscop mit Ocularmicrometer und Beleuchtungsrohr mit Glühlämpchen ausgemessen. Aus den Ergebnissen ist hier anzuführen, dass die Tonhöhe jedes betonten Vocals zuerst ansteigt und nach Verweilen auf der Höhe wieder absinkt. Der folgende Consonant vermindert diese Veränderung um so mehr, je stärker er angegeben wird. Unbetonte Vocale zeigen nur continuirliches Sinken ihrer Tonhöhe. In gesungenen Worten steigt die Tonhöhe des Vocals zuerst an, und bleibt dann bis zum Schluss unverändert.

Saenger (25) erklärt die Lehre, dass bei den *Consonanten M, N, Ng* die Luft der *Nasenhöhle* mittöne, als unrichtig. Zwar können dieselben bei Verschluss der Nasenlöcher oder der Choanen nicht hervorgebracht werden, aber nur weil dann bei dem erforderlichen Mundschluss die Luft überhaupt nicht entweichen kann. Sorgt man durch ein geeignetes luftdicht durch den Mund bis hinter die Articulationsstelle eingeführtes Rohr (8 mm Durchm.) für Communication nach aussen, so ist der Nasenverschluss kein Hinderniss

mehr (für Ng gelingt es nicht das Rohr tief genug einzuführen). Auch ohne Rohr kann man bei verschlossener Nase die Laute, wenigstens für kurze Zeit aussprechen, wenn man vorher tief inspirirt hat, weil jetzt Luft in die Nase gepresst wird.

Auch die Ansicht, dass der nasale Klang der Sprache bei mangelhaftem Gaumenabschluss von Resonanz der Nase herrühre, ist, wie Vf. zeigt, unrichtig.

II. Wärmebildung. Wärmeökonomie.

Referent: L. Hermann.

Allgemeines.

1) *Quinton*, Les températures animales dans les problèmes de l'évolution. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 850—853.
2) *Hillersohn, S.*, und *Stein-Bernstein*, Ueber die Wärmecapacität des Blutes. (Labor. v. Luginin, Moskau.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 249—254.

Körpertemperaturen.

3) *Herz, M.*, Ueber Messung der Hauttemperatur. (Physiol. Club Wien.) Centralbl. f. Physiol. X. 559—560. (Differential-Luftthermometer mit Alkohol.)
4) *Hermann, L.*, Kleine physiologische Bemerkungen und Anregungen. Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 599—605.
5) *Lode, A.*, Ueber die Beeinflussung der individuellen Disposition zu Infectionskrankheiten durch Wärmeentziehung. Arch. f. Hygiene. 53 Stn. Sep.-Abdr. (Versuche zur Pathologie der Erkältung.)

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

6) *Laulanié, F.*, Essai de calorimétrie animale. Sur un calorimètre anémothermique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 5—6.
7) *Lefèvre, J.*, Considérations générales sur la calorimétrie par les bains. Étude expérimentale sur l'homogénéité de température et sur le refroidissement d'une grande masse liquide, etc. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 32—46, 436—445.
8) *Derselbe*, Méthodes pour la détermination des quantités de chaleur débitées par l'organisme humain sous l'action réfrigérante de l'eau et pour la comparaison des débits aux diverses températures. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 536—552, 818—828.
9) *Derselbe*, La résistance thermogénétique chez l'homme. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 492—494, 564—567.
10) *Ott, J.*, The thermogenetic centre in the tuber cinereum. Ott's contrib. to physiol. and pathol. of nerv. syst. XIII. 5 Stn.
11) *Derselbe*, Effect of section of the vagi upon temperature, heat production, and heat dissipation. Ott's contrib. to physiol. and pathol. of nerv. syst. XIII. 2 Stn.
12) *Nehring, O.*, Ueber die Wärmeregulirung bei Muskelarbeit. Versuche an marschirenden Soldaten bei verschiedener Belastung. Dissert. 40 Stn. Berlin 1896. (S. d. 2. Theil.)
13) *Pillon, L.*, Les globules blancs sécréteurs de substances thermogènes. (Suite.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 373—376.
14) *Charrin* et *d'Arsonval*, Topographie calorifique chez les animaux fébricitants. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 277—279.

15) *Feil, A.*, Fieberversuche an Kaltblütern. Jena 1895.
16) *Pembrey, M. S.*, and *W. H. White*, The regulation of temperature in hybernating animals. (Physiol. Labor. Oxford, und Charing Cross Hosp. med. school.) Journ. of physiol. XIX. 477—495.

Ueber die Beziehungen zwischen Wärme und Stoffwechsel s. den zweiten Theil. Ueber die Wirkungen der Temperatur auf Functionen s. unter den betreffenden Organen. Ueber Wärmebildung im Muskel und Nerven s. oben sub 1.

Allgemeines.

Quinton (1) meint, die Thierwelt habe zu einer Zeit begonnen, wo die *Temperatur* an der Erdoberfläche sehr hoch war; die Thiere hätten ursprünglich kein Wärmebildungsvermögen besessen; noch heute vertrügen Schildkröten, Schlangen, Fische die höchsten Temperaturen (40° und darüber), diese und die Wirbellosen gehören zu den älteren Thierformen. Die späteren hätten, um der niedrigeren Temperatur der Erde sich anzupassen, ein Wärmebildungsvermögen erwerben müssen, in welchem die älteren (Monotremen, Edentaten, Winterschläfer etc.) hinter den späteren zurückstehen.

Hillersohn & Stein-Bernstein (2) untersuchten nach einem im Orig. nachzusehenden Verfahren die *Wärmecapacität des Blutes* und fanden sie zu etwa 0,87. Sie steigt, wie zu erwarten war, mit abnehmendem Gehalt an Blutkörperchen, und ist im Serum 0,94. Zwischen arteriellem und venösem Blut ist kein Unterschied.

Körpertemperaturen.

Hermann (4) macht darauf aufmerksam, dass man in der *Winterkälte* weit stärkere *Frostempfindung* hat, wenn man aus einem schlecht geheizten, als wenn man aus einem gut geheizten Raume ins Freie tritt. Die Ursache kann nur in einer gewissen Herabsetzung der Körpertemperatur liegen.

Dieselbe Ursache schreibt Vf. der Erfahrung zu, dass Hustenreiz in den späteren Nachtstunden und gegen Morgen sich zu vermindern pflegt, und dass er zuweilen durch Vertauschen der Bettdecke mit einer leichteren beseitigt werden kann.

Wärmebildung. Calorimetrie. Regulation.

Laulanié's (6) *Calorimeter* für Kaninchen beruht auf der Erwärmung eines gleichmässigen Luftstroms, welcher durch den Apparat geht; derselbe ist ein kupferner Behälter, in welchem das Thier, in einen Käfig von Kupferwellblech eingeschlossen sich befindet.

Ehe die Luft austritt passirt sie ein an der Innenwand angebrachtes Schlangenrohr, an dessen Ende ein Thermometer angebracht ist; ein zweites Thermometer befindet sich an der Eintrittsöffnung, zu welcher die Luft ebenfalls durch ein Schlangenrohr gelangt. Wodurch der Luftstrom in Gang gehalten wird, ist nicht gesagt; anscheinend durch Saugung, da der Apparat zugleich zu respiratorischen Bestimmungen dient. Vorläufig hat Vf. nur festgestellt, dass die Erwärmung der Sauerstoffverzehrung parallel geht. Die absolute Graduirung in Calorien will er später vornehmen.

Lefèvre (7, 8) theilt die schon kurz referirten *calorimetrischen Versuche* (Ber. 1894. S. 101, 1895. S. 100) ausführlich mit. Die gegen den Gebrauch des Bades als Calorimeter, besonders von Winternitz, erhobenen Bedenken lassen sich beseitigen, wenn die Wassermenge möglichst klein ist (70—90 Liter) und durch beständiges Rühren gleichmässige Temperaturvertheilung erreicht wird. Der Mensch sitzt zusammengekauert in der möglichst kleinen Wanne; das Thermometer wird mit dem Fernrohr abgelesen. Ueber Berechnung und Fehlerrechnung s. d. Orig. Die bisherigen vier Abhandlungen beschäftigen sich nur mit der Prüfung der Methode.

Derselbe (9) giebt, im Anschluss an frühere Mittheilungen (Ber. 1894. S. 101), Folgendes über *Resistenz gegen kalte Bäder* an. Bei 3stündigem Verweilen in Wasser von 15° stieg die Achseltemperatur in der ersten Viertelstunde (von 37,3 auf 37,6°) trotz der enormen Wärmeausgabe, dann sank sie 20—25 min. lang, um endlich stationär zu bleiben (36,3°). Die Gesammtausgabe betrug in den 3 Stunden 800 Cal. In einem ebenfalls dreistündigen Bade von 25° dauert das erste Stadium (Ansteigen) 25 min. und das Sinken 35 min. Ueber das Wiederansteigen in den ersten 4 Stunden nach dem Bade in Achselhöhle und Rectum s. d. Orig.; das Rectum hat anfangs niedrigere Temperatur als die Achselhöhle.

Nach *Ott* (11) wird bei Kaninchen nach *doppelseitiger Vagusdurchschneidung* die Wärmebildung und Wärmeausgabe in der Regel vermindert und die Temperatur sinkt.

d'Arsonval & Charrin (14) verglichen die *Temperatur der Organe* bei *fiebernden* Kaninchen mit feinen thermoelectrischen Nadeln, deren eine stets im Abdomen steckte. Am wärmsten ist die Leber ($1^1/_2$—2° über Bauchtemperatur), dann folgt die Milz ($^1/_2$° Diff.), Herz und Niere ($^1/_4$° oder gleich). Kühler als das Abdomen sind Lunge ($^1/_2$—1°), Gehirn ($^3/_4$—$1^1/_4$°), subcutanes Gewebe (1—$2^1/_2$°), Muskeln (1—$1^1/_4$°), Knochenmark ($^1/_3$° über Muskeln).

Pembrey & White (16) theilen Beobachtungen an *winterschlafenden Haselmäusen und Fledermäusen* mit. Die Eigenwärme

steigt und sinkt mit der äusseren Temperatur; die Athmung ist oft periodisch. Jedes Steigen und Sinken der äusseren Temperatur wirkt zugleich auf die Schlaftiefe, besonders aber auf die Muskelthätigkeit und die Kohlensäureausgabe, so dass die Vff. zu dem Schluss kommen, dass die Wirkung auf den Stoffumsatz der Muskeln das Primäre ist, und erst aus diesem die Einflüsse auf die Körpertemperatur hervorgehen.

III. Physiologisch wichtige Gifte.

Referent: L. Hermann.

(Diese Abtheilung beabsichtigt mehr den Leser auf die Titel einschlägiger Arbeiten aufmerksam zu machen, als toxicologische Referate zu geben. In Referaten sind hauptsächlich solche Arbeiten berücksichtigt, welche Wirkungen auf die in den vorhergehenden Capiteln behandelten Functionen betreffen.)

---

1) Arbeiten des pharmacologischen Instituts zu Dorpat. Hrsg. v. *Kobert.* 13. Bd. 8. M. 9 Fig., 4 Tab. u. 2 Taf. Stuttgart, Enke. 1896.
2) Travaux du laboratoire de thérapeutique expérimentale de l'université de Genève dirigé par *J. L. Prevost,* avec la collaboration de *P. Binet.* III. Année 1896. 8. 312 Stn. Genève, Georg & Co. 1897.
3) *Prevost, J. L.*, Essais pharmacologiques sur quelques préparations de la pharmacopée helvétique éd. 3. Travaux du labor. d. thérap. exper. d. Genève. III. 47—63. (Wesentlich von practischer Bedeutung.)
4) *Bokorny, Th.,* Vergleichende Studien über die Giftwirkung verschiedener chemischer Substanzen bei Algen und Infusorien. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 262—306.
5) *Masson, E.*, De la dyspnée toxique. 4. Paris 1896.
6) *Roger*, Influence des injections intra-veineuses d'eau salée sur l'élimination des poisons. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 976—979.
7) *Chassevant* et *Got*, Action des injections intraveineuses d'eau salée dans l'empoisonnement par la strychnine. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 987—989.
8) *Calvert, J.*, Effect of drugs on the secretion from the tracheal mucous membrane. Journ. of physiol. XX. 158—164.
9) *Martinotti, C.*, Sur les altérations histologiques rencontrées dans le foetus d'animaux soumis à des empoisonnements chroniques. Arch. ital. d. biologie. XXV. 30—32.
10) *v. Fürth, O.*, Ueber die Einwirkung von Giften auf die Eiweisskörper des Muskelplasmas und ihre Beziehung zur Muskelstarre. (Pharmacol. Instit. Prag.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 389—412.

---

11) *Colasanti, G.*, et *A. Brugnola*, L'action biologique du bioxyde d'hydrogène. Arch. ital. d. biologie. XXV. 228—234.
12) *Schulz, H.*, Studien über die Pharmacodynamik des Schwefels. M. 1 Curventaf. 8. Greifswald, Abel. 1896.
13) *Delage, L. C. F.,* Des lésions gastro-intestinales dans l'empoisonnement par l'oxyde de carbone. 4. Paris. 1896.
14) *Gréhant, N.*, Sur le traitement de l'empoisonnement par l'oxyde de carbone. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 177—178.
15) *Beccari, L.,* et *E. Rimini*, Sur l'action biologique de quelques nouveaux composés oxygénés de l'azote. (Physiol. Labor. Bologna.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 449—455.
16) *Waller, A. D.*, and *S. C. M. Sowton*, Action of carbonic dioxide on

voluntary and on cardiac muscle. (Proceed. physiol. soc.) Journ. of physiol. XX. p. XVI—XVII.
17) *Ott, J.*, Preliminary note on the physiological action of Lanthanum, Thorium, Ittrium, Neodymium, Praseodymium and Zirconium. Ott's contrib. to physiol. and pathol. of nerv. syst. XIII. 3 Stn.
18) *Athanasiu, J.*, et *P. Langlois*, Recherches sur l'action comparée des sels de cadmium et de zinc. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 251—263.
19) *Koldewey, A.*, Ueber die physiologische Wirkung des Kupfers. Dissert. 30 Stn. Berlin 1896.
20) *Dreser, H.*, Die Dosirung der Inhalationsanästhetica. Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 375—384.
21) *Ewenchow, J. S.*, Ueber den Einfluss des Strychnins auf den Chloroform-Collaps. Arzt. Petersburg. 1896. Nr. 1. (Russisch.)
22) *Heymans, J. F.*, Le bromure d'éthyle comme anesthésique opératoire chez les céphalopodes. Bullet. d. l'acad. d. Belg. (3) XXXII. 578—586.
23) *Gréhant, N.*, Dosage de l'alcool dans le sang recueilli d'heure en heure, après l'injection intra-veineuse d'une certaine dose d'alcool éthylique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 839—841.
24) *Stewart, C. C.*, Influence of acute alcohol poisoning on nerve cells. (Physiol. Labor. Clark Univ. Worcester.) Journ. of exper. med. (New-York.) I. 623—629. Taf. 26.
25) *Frey, H.*, Einfluss des Alkohols auf die Muskelermüdung. M. Abb. u. Curv. 8. Basel, Sallmann. (Mitth. IV. 1.) 1896.
26) *Benedicenti, A.*, Ueber die Alkoholausscheidung durch die Lungen. (Physiol. Instit. Turin u. Erlangen.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 255—268.
27) *Charrin, A.*, et *P. Viala*, Toxicité des alcools. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 821—822.
28) *Féré, Ch.*, Recherches sur la puissance tératogène et sur la puissance toxique de l'acétone. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 238—247.
29) *Gréhant, N.*, Recherches physiologiques sur l'acétylène. (Laborat. de physiol. générale du Museum.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 104—113.
30) *Stadelmann, E.*, Ueber Schwefelkohlenstoffvergiftung. Berlin. 1896.
31) *Wedekind, H.*, Beitrag zur Kenntniss der Wirkung des Aethylisocyanid. Kiel. 1896.
32) *Landgraff, Fr.*, Beitrag zur Kenntniss der Wirkung des Acetylchloralcyanhydrin. Kiel. 1896.
33) *Heymans, J. F.*, et *P. Masoin*, Étude physiologique sur les dinitriles normaux. Arch. d. pharmacodyn. III. 77—172. 1 Taf.
34) *Dieselben*, Action antitoxique de l'hyposulfite de soude vis-à-vis du cyanure de potassium et du nitrile malonique. Bull. d. l'acad. d. méd. d. Belg. 1896. 470—474, 619—628.
35) *Haldane, J. S.*, *R. H. Macgill* and *A. E. Mavrogordato*, The action of nitrites and physiologically allied substances. (Proceed. physiol. soc.) Journ. of physiol. XX. p. XVIII.
36) *Binet*, P., Toxicologie comparée des phénols. (Soc. d. chim. d. Genève.) Arch. des scienc. phys. et nat. (4) I. 289—290. Auch Travaux du labor. d. thérap. expér. d. Genève. III. 64—103.
37) *Derselbe*, Toxicologie comparée des phénols. (Labor. d. thérap. d. Prevost.) Rev. méd. d. la Suisse rom. 1896. 449—465, 531—554.
38) *Likhatscheff, A.*, Ueber das physiologische Verhalten der Gentisinsäure. (Labor. v. Baumann, Freiburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXI. 422—441.
39) *Bokorny, Th.*, Toxicologische Notizen über Ortho- und Paraverbindungen. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 306—312.
40) *Tappeiner, H.*, Ueber die Wirkung der Chlormethylate einiger Azole auf Athmung und Kreislauf. (Pharmacol. Instit. München.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 325—351.

41) *Cushny, A. R.*, On the action of piperidine and some of its compounds. Journ. of exper. med. (New-York). I. 202—210. (Das betr. Heft ist ausgeblieben.)
42) *Benoit, C.*, Du gaïacol et de la cocaïne considérés comme anesthésiques locaux. 4. Paris. 1896.
43) *Vinci, G.*, Ueber ein neues locales Anästheticum, das Eucain. (Pharmacol. Instit. Berlin.) Arch. f. pathol. Anat. CXLV. 78—106. (Ein Methylbenzoyltetramethyl-Oxypiperidincarbonsäuremethylester.)
44) *Boinet, E.*, Recherches sur le poison des flèches du Haut-Oubanghi. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 952—967.
45) *Piotrowska, Mathilde*, Toxicité comparée des substances du groupe de la digitaline selon la voie d'administration hypodermique, veineuse ou gastro-intestinale. Travaux du labor. d. thérap. expér. d. Genève. III. 1—46.
46) *Brunton, T. L.*, and *F. W. Tunnicliffe*, On the cause of the rise of blood-pressure produced by digitalis. Journ. of physiol. XX. 354—363.
47) *Prevost, J. L.*, Étude pharmacologique sur la Coronilline. Rev. méd. d. la Suisse rom. 1896. 14—34.
48) *Gottlieb, R.*, Ueber die Wirkungen des Tropins und der Tropeïne. (Pharmacol. Instit. Heidelberg.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 218—242.
49) *Schiller, A.*, Ueber die Wirkungen des Scopolins und einiger Scopoleïne. (Pharmacol. Instit. Heidelberg.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVIII. 71—87.
50) *Boinet, E*, Action physiologique de la nicouline. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 403—406.
51) *Benedicenti, A.*, Ergographische Untersuchungen über Kaffee, Thee, Mate, Guarana und Coca. Molesch. Unters. z. Naturl. XVI. 170—186. Taf. 2, 3.
52) *Margouliss, E.*, De l'action diurétique de la théobromine. 4. Paris. 1896.
53) *Ottolenghi, F.*, e *J. Benso,* Sull' azione fisiologica dell' airolo. Gazz. degli osped. e delle clin. 1896. Nr. 80. 9 Stn. Sep.-Abdr.
54) *Ott, J.*, Trional. Ott's contrib. to physiol. and pathol. of nerv. syst. XIII. 7 Stn.
55) *Tarasow, F. J.*, Zur Pharmacologie des Apocynum cannabinum L. Med. Anzeiger. Charkow. 1896. Nr. 12. (Russisch.)
56) *Tschirwinsky, S. S.*, Zur Pharmacologie des Chelidonium majus. Med. Rundschau. 1896. XLVI. 902. (Russisch.)
57) *Leman, E. A.*, und *P. W. Burzinsky*, Periploca graeca, ein Herzgift. Arzt. Petersburg. 1896. Nr. 22—29. (Russisch.)
58) *Archangelsky, K. F.*, Zur Pharmacologie des Arecolinum hydrobromatum Merck. Arzt. Petersburg. 1896. Nr. 26, 27. (Russisch.)
59) *Berthier, Ch.*, Étude physiologique de l'If (taxus baccata) et de la taxine de Merck. Travaux du labor. d. thérap. expér. de Genève. III. 104. (Wirkt auf Muskeln veratrinartig.)
60) *Thompson, W. H.*, Contribution to the physiological effects of „peptone" when injected into the circulation. Journ. of physiol. XX. 455—473.
61) *Calmette, A.*, Le venin des serpents, physiologie de l'envenimation etc. 8. Paris, Soc. d'édit. sc. 1896.
62) *Ott, J.*, Note on animal extracts. Ott's contrib. to physiol. and pathol. of nerv. syst. XIII. 7 Stn.

Nach Versuchen von *Calvert* (8) an Katzen mit blosgelegter *Trachealschleimhaut* wird deren *Secretion* gesteigert durch Alkalien, Jodkalium, Emetin und Kälte, vermindert durch Saponin und durch auf den Bauch applicirte Wärme.

Nach *Colasanti & Brugnola* (11) bewirkt *Wasserstoffsuperoxyd*, bei Kaninchen subcutan injicirt, Erstickung durch Sauerstoffembolie, bei Hunden dagegen nur locales Emphysem und Speichelfluss, ausserdem Herabsetzung des Stoffumsatzes und Urobilinurie. In die Venen injicirt bewirkt es Zerstörung von Blutkörperchen und Bilirubinurie, bei grösseren Dosen (4 gr pro Kilo Thier) Hämoglobinurie, ferner Stoffwechselverminderung, und bei 5 gr p. Kilo Tod unter tetanischen Krämpfen.

Beccari & Rimini (15) experimentirten mit einem von Angeli dargestellten Salze von der Zusammensetzung $Na_2N_2O_3$, welches mit Säuren *Stickoxyd* entwickeln soll, was sie am Blute durch Nachweis des Hermann'schen NO-Hämoglobins bestätigen konnten. Jedoch scheinen die Versuche durch subcutane Injection dieser Substanz eine Stickoxydvergiftung hervorzubringen (was bekanntlich mit dem Gase selbst unmöglich ist), zu keinem Resultat geführt zu haben; die Thiere starben zwar, NO-Hämoglobin war aber nicht sicher nachweisbar.

[*Ewenchow* (21) fand an Hunden, dass Strychnin (2—3 mgr) den Eintritt des *Chloroform-Collapses* sehr erheblich retardirt. Diese günstige Wirkung des Strychnins tritt nach Durchtrennung des Rückenmarkes am ersten Halswirbel nicht mehr ein; hat man durch vorgängige Einführung von Strychnin das Eintreten des Collapses bedeutend aufgeschoben und durchschneidet nun das Halsrückenmark, so tritt der Collaps wie bei normalen Thieren in etwa 6 Minuten ein. Es beruht also die günstige Wirkung des Strychnins darauf, dass dieses Gift den durch Chloroform beinahe bis auf Null herabgesetzten Gefässtonus wiederherstellt. Nawrocki.]

Nach *Heymans* (22) kann man *Cephalopoden* durch Aether und Chloroform nicht narcotisiren, weil beide mit den Reflexen auch Athmung und Herzschlag lähmen. Dagegen ist für sie *Bromäthyl* in einen Arm injicirt, ein sehr geeignetes Narcotisirungsmittel, dessen Resorption man jederzeit durch Unterbindung des Arms unterbrechen kann.

Benedicenti (26) findet mit verbesserter Methodik, dass ein nicht unerheblicher Theil des *Alkohols* unverändert durch die Lungen ausgeschieden wird (bis 0,9—1,2 pCt. in einer Stunde). Verminderter Luftdruck begünstigt, und Kälte erschwert diese Ausscheidung. (Hierauf hat Ref. schon 1867 zur Erklärung gewisser Erscheinungen hingewiesen. Vgl. auch dessen exper. Toxicologie S. 267.)

Aus der Arbeit von *Heymans & Masoin* (33) über die Wirkung der *normalen Nitrile* soll hier nur die Zusammenstellung der toxischen Dosen in Milligramm pro Kilo Thier gegeben werden:

	Nitril der Oxalsäure.	Malonsäure.	Bernsteinsäure.	Brenzweinsäure.
Frosch	45	95	1000	3000
Kaninchen	13	6	36	18
Hund	15	6,5	150	50
Weisse Maus	—	8—9	—	—
„ Ratte	—	7—8	—	—
Taube	9	80	2000	1200

Obwohl nach den Vffn. die beiden CN-Gruppen die Ursache der Giftigkeit sind, steht doch die letztere in keiner Beziehung zum Moleculargewicht. Unterschwefligsaures Natron wirkt entschieden antitoxisch.

Binet (36) giebt über Wirkung von *Phenolen* Folgendes an. Das Phenol selbst macht erst Aufregung mit Zittern, dann Collaps mit leichten Zuckungen. Aehnlich, aber ungleich schwächer wirkt das Benzol, wobei zu beachten ist, dass es sich im Organismus theilweise in Phenol verwandelt. Die drei Dioxybenzole (Brenzcatechin, Resorcin, Hydrochinon) wirken viel excitirender und giftiger als Phenol; die Trioxybenzole dagegen (Pyrogallussäure, Phloroglucin) viel weniger, ebenso die Homologen des Phenols (Cresole, Thymol, Orcin), um so weniger je höher das Moleculargewicht oder die Zahl der eingetretenen Alkyle. Unter den Isomeren sind die Metaverbindungen am wenigsten giftig. Die Alkyläther der Phenole sind viel weniger giftig als diese selbst. Einführung einer Alkohol- oder Aldehydgruppe vermindert die Erregung und die Giftigkeit, ebenso diejenige einer Säuregruppe.

Aus der im 2. Theil zu besprechenden Arbeit von *Likhatscheff* (38) über *Gentisinsäure* ist hier anzuführen, dass die Säure ähnliche Wirkungen hat wie Hydrochinon, jedoch erst in 4—5 mal so grossen Mengen. Die Krämpfe gehen bei nicht tödtlichen Dosen nicht über Zittern und Zuckungen hinaus, sind aber bei tödtlichen allgemein und stärker als bei Hydrochinon. Der Sopor ist stärker als bei letzterem.

Nach den Versuchen von *Mathilde Piotrowska* (45) sind die Substanzen der *Digitalingruppe* vom Magen aus in folgendem Verhältniss weniger giftig als subcutan: Convallariaextract 1 : 7 (Frosch), Convallamarin 1 : 6 (Frosch, Kaninchen), Digitalin je nach der Herkunft 1 : 1,5—3 (Frosch), Strophantin 1 : 6, Coronillin 1 : 13, Helleboreïn 1 : 17 (Frosch), 1 : 26 (Kaninchen). Leberexstirpation erhöht die Giftigkeit vom Magen aus für Convallariaextract, Coronillin und Helleboreïn am Frosch; am Kaninchen dagegen scheint die Leber für Convallamarin und Helleboreïn keine schützende Bedeutung zu

haben, wohl aber für Coronillin, welches in eine Mesenterialvene injicirt 3 mal weniger giftig ist, als in eine andere Vene.

Brunton & Tunnicliffe (46) bringen einen neuen Beweis dafür, dass die Erhöhung des Blutdrucks durch *Digitalin* auf Gefässcontraction beruht. Er besteht darin, dass der Blutdruck während des Vagusstillstandes weniger tief sinkt, nachdem Digitalin gegeben ist, als ohne dies.

Nach *Prevost* (47, ausführlicher in der Ber. 1895. S. 104 angeführten Arbeit) hat das *Coronillin* alle Wirkungen eines entschiedenen Herzgiftes (bei Säugern Convulsionen).

Aus der Arbeit von *Gottlieb* (48) über *Tropin und Tropeïne* (Tropinester) ist hier zu erwähnen, dass einzelne der letzteren die peripherischen Wirkungen des Atropins nicht besitzen. Die Wirkungen auf die cardialen Vagusenden und die Pupille gehen parallel. Ausserdem wirkt Tropin und die Tropeïne direct auf das Herz, vermuthlich die Erregbarkeit der motorischen Centra steigernd, wodurch sie, auch ohne die Vaguswirkung, den Muscarinstillstand beseitigen können.

Nach *Schiller* (49) haben *Scopolin* und die *Scopoleïne* nicht die Wirkungen des Scopolamins auf Pupille, Speichelsecretion und Vagusendigungen im Herzen, und heben den Muscarinstillstand unvollständig auf, vermuthlich in ähnlicher Art wie die Tropeïne.

Benedicenti (51) kommt durch Versuche mit dem Ergographen zu folgenden Ergebnissen über die Wirkung von Infusen: *Coca* erhöht und erhält die Muskelenergie gegenüber der Ermüdung, *Caffee, Thee, Mate* erhalten sie mehr als sie sie erhöhen.

[Versuche, die *Tarasow* (55) mit *Extr. fluidum Apocyni cannabini* an Fröschen und Hunden angestellt hat, führten zu folgenden Resultaten. Bei Fröschen sah er in kleinen Gaben lediglich Verstärkung der Herzschläge, in grösseren Verlangsamung der Herzschläge, Verminderung der diastolischen Erschlaffung des Ventrikels mit deutlicher Verengerung der kleinen Arterien und Capillaren; in toxischen Gaben systolischen Herzstillstand, hervorgerufen durch Einwirkung des Giftes auf den Herzmuskel und die Herzganglien. Ferner sah Vf. bedeutende Schwächung und bei grösseren Gaben völligen Verlust der Reflexe. Bei Hunden bewirkt das Extract in kleinen Gaben (3—5 mgr auf 1 Kilo) Vergrösserung der Pulsenergie, Steigerung des Blutdruckes, Vermehrung der Harnabsonderung; in grösseren Gaben Verlangsamung des Pulses mit bedeutender Vergrösserung seiner Amplitude als Folge der Erregung der Centra und der Peripherie des Herzhemmungsapparates, Steigerung des Blutdruckes, deutliche Verengerung der Blutgefässe und Verminderung

der Harnabsonderung; in toxischen Gaben (für Hunde über 50 mgr pro Kilo) nach einer kurzdauernden Verlangsamung Beschleunigung des Pulses, bedingt durch Schwächung der Erregbarkeit des Hemmungs-, und Reizung des beschleunigenden Apparates, noch bedeutendere Steigerung des Blutdruckes (bis zum Maximum), bedeutende Verengerung der Blutgefässe, hervorgerufen durch Einwirkung des Giftes auf das Haupt- und die peripheren Centra der Blutgefässnerven; hierauf fällt allmählich der Blutdruck, tritt eine starke Arythmie des Pulses ein, die centralen und peripheren Hemmungsapparate werden vollständig gelähmt, die Herzschläge werden seltener, und bald erfolgt Stillstand des Herzens und der Athmung. Nawrocki.]

[*Tschirwinsky* (56) studirte die Wirkung des *Extr. chelidonii maj.* spissum s. aquosum auf Frösche und Säugethiere (Hunde und Kaninchen). Wenn man dem Frosche unter die Rückenhaut $^1/_2$—1 ccm 10pCt. wässeriger Lösung des Extractes einführt, so tritt nach einiger Zeit vollkommene Prostration ein. Dabei ist die Erregbarkeit der Muskeln und der motorischen Nerven normal geblieben, die der sensiblen vermindert. Sowohl pathische als Säurereflexe sind geschwächt, die Erregbarkeit des Rückenmarkes in Quer- und Längsrichtung vermindert. Es scheint jedoch, dass die Prostration hauptsächlich durch Lähmung des Gehirns bedingt ist. Nach Einführung von $^1/_2$ ccm genannter Lösung unter die Rückenhaut des Frosches beobachtet man, dass die Ventrikelcontractionen entweder nach kurzdauernder unbedeutender Beschleunigung oder unmittelbar stark verlangsamt werden (von 57 auf 15); die Vorhofscontractionen bleiben unverändert. Bei unmittelbarer Application der Lösung auf's Herz erhält man Stillstand des Ventrikels, der 15 Minuten und länger andauern kann; allmählich erholt sich der Ventrikel bis zur Norm. Der Stillstand des Ventrikels rührt nicht her von Lähmung des Herzmuskels, denn beim vollkommenen Stillstand des Ventrikels rufen mechanische und electrische Reizungen Contractionen des Herzmuskels hervor; auch der N. vagus ist nicht dabei betheiligt, da man nach Eliminirung des Hemmungssystems durch Atropin dieselben Erscheinungen beobachtet. Das Gift wirkt lediglich auf die Herzganglien ein, wobei die Ludwig'schen Ganglien des Septums weniger beeinflusst werden, als die an der Grenze von Vorhöfen und Ventrikel gelegenen Bidder'schen Ganglien. Wenn man das Gift in die Jugularis ext. von Säugethieren einführt, beobachtet man entweder eine kurzdauernde Beschleunigung des Pulses (von 144 auf 180), oder unmittelbar eine Verlangsamung um 10—20 Schläge. Der Blutdruck wird entweder auf kurze Zeit gesteigert, oder

unmittelbar um 50pCt. und mehr herabgesetzt. Sowohl Puls als Blutdruck kehren allmählich zur Norm zurück. Die Veränderungen des Herzrhythmus hängen von zwei Ursachen ab: von Lähmung des Hemmungssystems (nach Einführung des Giftes reagirt der Vagus selbst auf sehr starke Inductionsströme nicht), von geschwächter Thätigkeit der motorischen Herzganglien. Ueberwiegt die Lähmung der Hemmungsapparate, beobachten wir Beschleunigung; bei Parese der Herzganglien dagegen Verlangsamung der Herzschläge. Die Athembewegungen werden beschleunigt, selten verlangsamt, jedoch nimmt in beiden Fällen die Tiefe des Athmens bedeutend zu. Die Anzahl der Athembewegungen stieg von 19 auf 60. Das Volumen der inspirirten Luft, spirometrisch gemessen, betrug 160 anstatt 45 ccm, das der exspirirten 60 anstatt 30 ccm. Der Tod wurde in den meisten Fällen durch Herzlähmung bedingt. Nawrocki.]

[*Leman* (57) stellte aus der Rinde von Periploca graeca ein Glykosid, *Periplocin*, dar. Dieser Körper bildet durchsichtige, prismatische Nadeln, ist löslich in Wasser und 85pCt. Weingeist, dreht die Polarisationsebene nach rechts ($[\alpha]D = +20^{0}$). Die Elementaranalyse wies nach 60pCt C; 8 H, 32 O; das Atomgewicht nach Beckmann aus der Erhöhung des Siedepunktes berechnet ist 600; die empirische Formel $6[C_5H_8O_2]$. Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure zerfällt Periplocin in Periplogenin und eine Zuckersubstanz. Das Periplogenin (63 pCt.) ist leicht löslich in 70pCt. Weingeist und Chloroform, schwieriger in Aethylaether; sehr schwer in Wasser (1 Theil in 2500 Theilen Wasser bei 16—100° C.). Aus Weingeist und Aethylaether scheidet sich *Periplogenin* in langen, monoklinischen Prismen aus; die alkoholische Lösung dreht die Polarisationsebene nach rechts ($[\alpha]D = +30$). Die wässerige und hauptsächlich weingeistige Lösung hat einen bitteren brennenden Geschmack, die Reaction ist neutral. Man erhält 63pCt. Periplogenin. Die Elementaranalyse ergab 71,6 pCt. C; 8,4 pCt. H; 19,9 pCt. O; die empirische Formel $C_{24}H_{34}O_5$.

Die Zuckersubstanz (31 pCt.) ist leicht löslich in Alcohol (95pCt.) und Wasser, bildet gelbliche, schwach süsse, durchsichtige Lösungen; reducirt Fehling'sche Lösung zehnmal schwächer, als Traubenzucker; die wässerige Lösung scheidet beim Kochen mit salzsaurem Phenylhydrazin in Gegenwart essigsauren Natrons gelbe microscopische Nadeln ab.

Burzinsky sah an Fröschen, dass nach Einführung von einigen mgr des wässerigen Extractes von Periploca unter die Rückenhaut die Athembewegungen aufhörten und die durch den Herzschlag bedingte Hervorwölbung der Brustwand nicht mehr zu sehen war.

An curarisirten Fröschen mit freigelegtem Herzen sah er, dass nach Einführung des Giftes in den Oberschenkel-Lymphraum das Herz in Systole still stand und die durch Blut ausgedehnten Vorhöfe nicht mehr im Stande waren das Blut in den Ventrikel hineinzupumpen. Hunde (curarisirte) von 5—10 Kilo werden durch 0,02 wässerigen Extractes der Periploca graeca nach $1^1/_4$ Stunden getödtet. Im ersten Stadium steigt der Blutdruck, die Pulswellen werden langsamer und höher. Im zweiten Stadium werden die Pulswellen (um's doppelte) beschleunigt, sehr klein, der Blutdruck steigt immer höher. Im dritten Stadium sieht man bedeutende Schwankungen (nach oben und unten) des Blutdruckes, die Pulswellen werden dikrotisch und im höchsten Grade unregelmässig. Schliesslich tritt plötzlich Stillstand des Herzens (in Diastole) ein und der Blutdruck fällt auf 0. Daraus muss man schliessen, dass das Fallen des Blutdruckes nicht durch Lähmung der Gefässe, sondern durch Stillstand des Herzens bedingt wird. Die Verlangsamung der Herzschläge im ersten Stadium rührt von Reizung des Vaguscentrums her, denn nach vorgängiger Durchschneidung beider Vagi ruft das Gift keine Verlangsamung hervor; die eingetretene Verlangsamung wird durch Trennung der Vagi sofort aufgehoben; die electrische Erregbarkeit der Vagi ist kaum verändert. Im zweiten Stadium sind die peripherischen Enden des Hemmungsapparates gelähmt; nach vorgängiger Einführung von 2 mgr Atropin wirkt das Gift nicht mehr beschleunigend auf die Herzschläge. Der Blutdruck steigt bedeutend (von 100 auf 260 mm Hg), weil das Gift die Centra der gefässverengenden Nerven in der Medulla oblongata und spinalis stark erregt. Die Erhöhung des Blutdruckes rührte von Verengerung der Bauchgefässe her; zu gleicher Zeit wurden die Gefässe der Extremitäten erweitert, worauf starke Blutung aus geöffneten Venen der Extremitäten hinwies.

Die Menge der in einer Minute ausgeathmeten Luft wird auf das 2—3fache (von 750 auf 1930 ccm), die Anzahl der Athembewegungen auf das 6—7fache (von 14 auf 96) bei morphinisirten Hunden vermehrt. Wenn das Herz bereits still stand und der Blutdruck bis 0 gefallen war, dauerten die Athembewegungen noch 2—3 Minuten, wobei die in einer Minute exspirirte Luftmenge 2625 ccm betrug. Vorgängige Atropinisirung ändert nicht die Einwirkung des Periplocins auf Athmung, dagegen Durchschneidung beider Vagosympathici schwächt oder verhindert die Beschleunigung der Athembewegungen, wobei jedoch die einer Exspiration entsprechende Luftmenge bedeutend zunimmt.

Das wässerige Extract so wie Periplocin (1 mgr) verminderte,

oder hob bei Hunden, bei welchen durch Einführen von Traubenzucker in eine Vene die Nierenthätigkeit gesteigert wurde, die Absonderung des Harnes auf (der Blutdruck war sehr hoch). Verminderung des Blutdruckes durch entsprechende Menge von Chloralhydrat stellte die Harnabsonderung wieder her. Nawrocki.]

[*Archangelsky* (58) fand, dass 1 mgr *Arecolinum bromatum* in's Blut von Hunden (von 15 Kilo) eingeführt Stillstand des Herzens durch Reizung der peripheren Hemmungsapparate hervorruft, Atropin stellt die Herzbewegungen wieder her; die Athembewegungen werden nicht merklich beeinflusst; die Absonderung des Speichels und des Schweisses (bei Katzen) wird angeregt, die Harnabsonderung vermindert, Atropin hemmt die Speichel- und Schweissabsonderung und bringt die Harnabsonderung zur Norm zurück.

Einführen von 4 Tropfen einer 0,5pCt. Lösung dieses Giftes in den Bindesack des Kaninchenauges verengerte stark die Pupille, welche jedoch nach 25 Minuten ihre normale Weite wieder erlangte. Nawrocki.]

Nach *W. H. Thompson* (60) gilt die Gerinnungserschwerung durch *Peptoninjectionen* in die Venen nur für grössere Dosen; bei weniger als 2 cgr p. Kilo Hund wird im Gegentheil die Gerinnung *beschleunigt*. Auch der *Blutdruck* wird durch kleine Gaben (1—1,5 cgr p. Kilo) nicht gesteigert, sondern herabgesetzt; die abweichenden Angaben anderer Autoren rühren nach Vf. von zu langsamer Injection her. Durch Versuche mit Durchschneidung und Reizung des Rückenmarks, resp. der Splanchnici findet Vf., dass die der Blutdrucksenkung zu Grunde liegende Gefässerweiterung nicht auf Lähmung der Gefässcentra, sondern auf Lähmung der peripherischen Enden der Constrictoren beruhe.

IV. Sinnesorgane.

Referenten: **L. Hermann** und **J. v. Kries.**

1.

Allgemeines. Tast-, Temperatur-, Geschmacks- u. Geruchssinn.

Referent: **L. Hermann.**

Allgemeines.

(Psychophysisches, Reactionszeiten etc. s. unter I. 2. Rückenmark. Gehirn.)

1) *Nagel, W. A.*, Der Lichtsinn augenloser Thiere. Eine biologische Studie. Jena. 1896.

2) *Derselbe*, Ueber J. v. Uexküll's vergleichend-sinnesphysiologische Untersuchung Nr. 1. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. X. 432—442.

3) *Fuchs, S.*, Ueber die Function der Organe der Seitenlinie bei den Selachiern. (Physiol. Club Wien.) Centralbl. f. Physiol. IX. 692—694. (Vgl. Ber. 1895. S. 112.)

4) *Richard, J.*, Sur les fonctions de la ligne latérale du cyprin doré. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 131—133. (Die Seitenorgane sind nach Vf. Ausgangspunct der Reflexe auf die Schwimmblasenfunction.)

5) *Bonnier, P.*, Sur le sens latéral. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 917—919. (Vf. weicht von Richard ab; die Seitenorgane nehmen relative Bewegungen des Wassers wahr und haben ausserdem analoge Functionen wie das Labyrinth.)

6) *Weinmann, R.*, Die Lehre von den specifischen Sinnesenergien. 8. Hamburg, Voss. 1896.

Tastsinn. Muskelgefühl.

7) *Bordier*, Variation de la sensibilité galvano-cutanée avec la densité électrique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 324—326.

8) *v. Frey, M.*, Untersuchungen über die Sinnesempfindungen der menschlichen Haut. 1. Abhandlung: Druckempfindung und Schmerz. Abhandl. d. Sächs. Acad. Math.-phys. Cl. XXIII. 175—266. Sep.-Abdr.

9) *Judd, Ch. H.*, Ueber Raumwahrnehmungen im Gebiete des Tastsinnes. Wundt's philos. Studien. XII. 409—463.

10) *Stratton, G. M.*, Ueber die Wahrnehmung von Druckänderungen bei verschiedenen Geschwindigkeiten. Wundt's philos. Studien. XII. 525—586.

11) *Vannod, Th.*, La fatigue intellectuelle et son influence sur la sensibilité cutanée. Rev. méd. d. la Suisse rom. 1896. 712—751, 1897. 21—49.

12) *Derselbe*, La fatigue intellectuelle et son influence sur la sensibilité cutanée. Dissert. (Bern.) 61 Stn. 3 Taf. Genève 1896.

13) *Féré, Ch.*, Expériences relatives à la notion de position. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 61.
14) *Bloch, A. M.*, Note à propos de la communication de M. Féré. (Expériences relatives à la notion de position.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 81–82.

Temperatursinn.

15) *Henry, Ch.*, Sur les relations de la sensibilité thermique avec la température. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1437—1439.
16) *Schlesinger, H.*, Ueber den Verlauf der Schmerz- und Temperatursinnesbahnen im Rückenmarke auf Grund der klinischen und pathologisch-anatomischen Erfahrungen. (Physiol. Club Wien.) Centralbl. f. Physiol. IX. 694—696.
17) *Barker, L. F.*, Ueber einen Fall von einseitiger, umschriebener und electiver sensibler Lähmung. Deutsch. Zeitschr. f. Nervenheilk. VIII. 348—358. Sep.-Abdr.

Geschmack.

18) *Kiesow, Fr.*, Beiträge zur physiologischen Psychologie des Geschmackssinnes. 3. u. 4. Mitth. Wundt's philos. Studien. XII. 255—278, 464—474.
19) *Nagel, W. A.*, Ueber die Wirkung des chlorsauren Kali auf den Geschmackssinn. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. X. 235—239.
20) *Frentzel, J.*, Notiz zur Lehre von den Geschmacksempfindungen. Centralbl. f. Physiol. X. 3—4.
21) v. *Frankl-Hochwart, L.*, Ueber die Innervation des Geschmacks. (Physiol. Club Wien.) Centralbl. f. Physiol. X. 60.
22) *Meyer, Semi*, Durchschneidungsversuche am Nervus glossopharyngeus. Arch f. microscop. Anat. XLVIII. 143—144.

Geruch.

23) *Zwaardemaker, H.*, und *C. Reuter*, Qualitative Geruchsmessung. Arch. f. Laryngol. IV. 11 Stn. Sep.-Abdr.
24) *Zwaardemaker, H.*, Eene theorie van den reuk. Sep.-Abdr. unbek. Ursprungs. 18 Stn. 1896.

Allgemeines.

Tastsinn. Muskelgefühl.

v. Frey (8) theilt ausführlich Versuche über *Druckempfindungen und Schmerz* mit. Zu Versuchen über die Reizschwelle der Druckempfindung für andauernde Belastung benutzte Vf. einen äquilibrirten Hebel, an welchem ein Stäbchen oder ein Korkstück von grösserem Querschnitt befestigt war. Die Hand oder der Unterarm lag fest in einer Gipsform. Sehr kleine Belastungen werden nur anfangs empfunden; die Entlastung wird in der Nähe der Belastungsschwelle nicht wahrgenommen, und zwar liegt die Entlastungsschwelle höher als die Belastungsschwelle; ebenso nach sehr langen Belastungen, vermuthlich in Folge der Deformation, welche überhaupt eine grosse Rolle spielt. Weitere Versuche wurden mit einer „Schwellenwage"

angestellt, einem Apparat (s. Orig.), welcher gestattete, einen durch eine Uhrfeder gegebenen Druck gradlinig sich in bestimmter Zeit entwickeln zu lassen. Es ergab sich, dass die Belastungsschwelle mit wachsender Steilheit der Belastung abnimmt; bei sehr langsamer Belastung kann man sich in grosse Gewichte einschleichen; über eine Geschwindigkeit von 5 gr p. sec. hinaus nimmt die Wirksamkeit nicht mehr wesentlich zu. Ueber den Einfluss der belasteten Fläche ergab sich Folgendes: bei kleiner Belastungsgeschwindigkeit wachsen die Schwellengewichte rascher als die Flächen, bei grosser proportional, woraus man folgern kann, dass die Erregung eine Function des erzeugten hydrostatischen Druckes ist. Der Einfluss des Ortes ist selbst auf gleichartigen Flächen (Fingerbeere) sehr bedeutend, was auf die Lehre von den Druckpuncten führt. Wo die mit Reizhaaren bestimmten Punctschwellen am niedrigsten sind, sind es auch die Flächenschwellen; sehr kleine Druckflächen können *zwischen* Druckpuncte fallen, und so auffallend hohe Schwellen geben.

Es folgen nun genauere Angaben über die bereits referirten Versuche mit Reizhaaren (Ber. 1894. S. 111); hier wird auf das Orig. verwiesen. Nur Folgendes sei erwähnt: werden Reizhaare nach hydrostatischen Drucken geaicht, so findet man Reize gleichen Drucks physiologisch nicht gleichwerthig, was darauf schliessen lässt, dass die den Druckpuncten zu Grunde liegenden Nervenendigungen nicht ganz oberflächlich liegen. Bei Aichung nach Spannungswerthen lassen sich die Punctschwellen ermitteln; sie sind für verschiedene Oberflächen nur wenig verschieden, d. h. die mittlere Empfindlichkeit der Druckpuncte ist überall annähernd gleich. Drücke ohne Deformation werden überhaupt nicht empfunden, wie der Meissner'sche Versuch mit Eintauchen der Hand oder des Armes in hautwarmes Quecksilber zeigt; hier wird Druck nur an der Grenze des eingetauchten Theils empfunden, obgleich der Druck des eingetauchten Theiles weit über der Schwelle liegt. Ueber die Bedeutung der Haare s. d. Orig.; ihre Reizschwellen sind als Drehmomente zu messen.

Bezüglich der Schmerzpuncte ist ebenfalls das Wesentliche schon früher referirt. Sie liegen weit dichter als die Druckpuncte (über 100 pro □ cm), haben lange Latenz und grosse Trägheit gegen rasch oscillirende Reize. Ihre Erregung ist ebenfalls Function des hydrostatischen Druckes; ihre Nerven scheinen oberflächlicher zu liegen als die der Druckpuncte. Ihre Reizschwelle wurde mit Reizhaaren und für grössere Flächen mit einem ähnlichen Apparat wie der unten angegebene von Vannod gemessen; sie liegt etwa 1000 mal so hoch wie die der Druckpuncte.

Aus anatomischen Betrachtungen (s. Orig.) schliesst Vf., dass die Organe der Druckempfindung die Tastkörperchen, und an den behaarten Stellen die Nervenkränze der Haare sind, dagegen die der Schmerzempfindung der Oberfläche die freien Nervenendigungen im Epithel. Die Erregung erfolge nicht direct mechanisch, sondern für die Druckpuncte durch Concentrationsänderungen der umgebenden Flüssigkeit, für die Schmerzpuncte durch Heranbringung chemisch differenter Säfte an die Nervenenden.

Die Arbeit von *Judd* (9) über *Raumwahrnehmungen durch den Tastsinn* enthält zunächst Versuche, in welchen eine knöcherne Nadel, durch Beschwerung 27 grm wiegend, auf einen Hautpunct des Arms niedergelassen, nach 3 sec. wieder abgehoben und sofort auf dieselbe oder eine benachbarte Hautstelle niedergelassen wird; das Stativ des Führungsrohres hat eine Theilung, welche den Betrag der Verschiebung angiebt. Die Versuchsperson hat anzugeben, ob sie die erfolgte Verschiebung bemerkt und welche Richtung dieselbe hat. Schon Verschiebungen von 2 mm werden oft erkannt, dagegen wird die Richtung oft falsch angegeben. Querverschiebung wird nicht leichter wahrgenommen als Längsverschiebung, was man aus einer bekannten Weber'schen Angabe vielleicht vermuthet hätte. In einer zweiten Versuchsreihe blieb die Nadel liegen, nach 3 Secunden kam eine zweite hinzu. Hier sind die Bedingungen für Beurtheilung der Verschiebungsrichtung ungünstiger, die Schwellenwerthe überhaupt höher; Einzelheiten s. im Orig. In einer dritten Versuchsreihe wurden (immer an derselben Armstelle) linienförmige Berührungen durch Aufsetzen von Cartonblatträndern von 1—50 mm Länge gegeben, und die Versuchsperson hatte anzugeben, ob sie einen Punct oder eine Strecke wahrgenommen, und welche Richtung die letztere hatte. Als Schwelle für Streckenwahrnehmung ergab sich je nach dem Beobachter 6—12 mm, für Richtungserkennung 28—48 mm. Alles Weitere, und namentlich die Discussion der Resultate, ist im Orig. nachzusehen.

Stratton (10) behandelt die Frage nach dem Einfluss der *Aenderungsgeschwindigkeit* auf die *Unterschiedsempfindlichkeit* (vgl. Scripture, Ber. 1894. S. 44, und Stern, unten S. 125) für die *Druckempfindung.* Vorher aber stellte er Versuche über die Unterschiedsempfindlichkeit bei plötzlichen Druckänderungen an. Der Druck wurde mittels eines an einem belasteten Hebelende befestigten Stäbchens ausgeübt; gegen das andere Hebelende lehnten von oben und unten zwei Spitzen, welche mittels Hebel mit geringem, aber gleichem Gewicht angedrückt wurden; je nachdem die eine oder die andere Spitze abgenommen wird, wird das Stäbchen um das zweite

Gewicht mehr oder weniger belastet. Es ergab sich, dass die Unterschiedsschwelle höher liegt, wenn nicht blos die Veränderung, sondern auch deren Richtung erkannt werden soll, ferner für Zunahme niedriger liegt als für Abnahme. Bei Normalgewichten von 75—200 grm gilt annähernd das Weber'sche Gesetz. Weiteres s. im Orig., ebenso die Discussion. Die zweite Versuchsreihe bestand in Folgendem. Das Gewicht des Be- oder Entlastungshebels im vorigen Versuch wird vor der Abhebung dadurch allmählich entlastet, dass es mittels Fäden und Rollen mit einem in ein Gefäss mit Wasser eingetauchten Körper in Verbindung steht. Durch Ausfliessen des Wassers wird dieser Körper immer schwerer. Die Geschwindigkeit des Ausflusses wird durch Hahnstellung, die Gleichmässigkeit durch besondere Form des Gefässlumens bewirkt. Die Ergebnisse sind folgende. Der Werth der eben merklichen Druckveränderung nimmt bei Abnahme der Veränderungsgeschwindigkeit zu, jedoch kommt bei Druckzunahme zuweilen das Umgekehrte vor. Auch hier ist die Zunahmeschwelle kleiner als die Abnahmeschwelle, und erstere variirt weniger mit der Geschwindigkeit der Veränderung, als letztere. Auch gilt das Weber'sche Gesetz, sofern die Geschwindigkeit constant erhalten wird Auf den theoretischen Theil kann hier nicht eingegangen werden.

Vannod (11) untersuchte, ähnlich wie Griesbach (Ber. 1895. S. 114), bei Schülern den Einfluss *geistiger Ermüdung* auf den *Hautsinn*. Wie dieser fand er eine Vergrösserung der Empfindungskreise, ausserdem aber eine Erhöhung der Schmerzempfindlichkeit. Letztere wurde mit einem „Algesiometer" gemessen, bestehend in einem auf die Haut zu setzenden Metallrohr, in welchem eine Spitze, durch eine Feder nach oben gehalten, mittels einer Platte, auf welche Gewichte gesetzt werden, gegen die Haut gedrückt wird. Der Nachmittagsunterricht hat grössere Abstumpfung des Tastsinns zur Folge als der Unterricht am Vormittag. An freien Nachmittagen kehrt der abgestumpfte Tastsinn zur Norm zurück.

Temperatursinn.

Henry (15) hat neue Versuche über die *Temperaturempfindlichkeit* zwischen —60° und +60° angestellt, bei welchen theoretische Ideen stark mitgespielt zu haben scheinen. Die Unterschiedsempfindlichkeit ist am grössten bei etwa 15°; zwischen 10 und 20° soll die Empfindungsgrösse proportional der Temperatur wachsen. Für andere Bereiche soll die seltsame Formel gelten

$$S = K(1 - e^{-\lambda t^m}),$$

worin i die Temperatur in Graden, aber um 15° vermindert, e die Basis der natürl. Logarithmen, und K, λ, m Constanten; und zwar soll sein

	K	λ	m
für Wärmeempfindung (über 15°)	150	0,062031	1
„ Kälteempfindung (unter 15°)	75	0,13077	0,7.

Barker (17) beobachtet an sich selbst im Gebiete der Nn. cutanei brachii et antibrachii mediales des linken Arms *Mangel der Temperatur- und Tastempfindungen bei erhaltener Schmerzempfindlichkeit* (auch Oberarm und Hand sind betheiligt, aber noch nicht genau untersucht). Der Uebergang zum Normalen wird durch eine partiell anästhetische Zone gebildet, mit vereinzelten Wärme-, Kälte- und Druckpuncten, aber von normaler Reizschwelle und gewöhnlichem Verhalten (u. A. paradoxe Kälteempfindung bei Erregung von Kältepuncten durch Wärme). Das Gebiet der Druckanästhesie ist kleiner als das der thermischen. Das Localisirungsvermögen ist in dem nur schmerzempfindlichen Gebiet sehr unvollkommen.

Geschmack.

Kiesow (18) theilt in der Fortsetzung seiner Studien über den *Geschmackssinn* zunächst Versuche mit über Mischung von Geschmäcken. Eine gegenseitige Neutralisirung verschiedener Geschmäcke, wie sie Zwaardemaker für Gerüche findet, konnte Vf. nie beobachten, wohl aber eine Abschwächung. Zuweilen tritt zwar nicht völlige Geschmacklosigkeit, aber eine als „fade" zu bezeichnende Qualität auf. Salz wirkt intensiver auf Süss, Sauer und Bitter, als umgekehrt; in manchen Fällen hängt das Verhältniss von der Concentration beider Geschmäcke ab. Immerhin lässt sich für die Geschmäcke ein zweidimensionales schematisches System, analog dem der Farben aufstellen, welches Salz und Süss, und ebenso Sauer und Bitter als eine Art Gegengeschmäcke gegenüber stellt. Ueber Nachgeschmack berichtet Vf. dass der gleichartige Nachgeschmack bei Bitter am längsten anhält, dann folgen Salzig, Süss, Sauer. Bitterer Nachgeschmack wird durch schwache Säure leicht beseitigt. Selbständige Nachgeschmäcke werden oft durch einen individuell verschiedenen Grundgeschmack bedingt, der meist an der Zungenbasis bitter ist; bei Manchen an der Spitze süss, an den Rändern sauer. Nach Salz und Säure kommt an der Zungenspitze süsslicher Nachgeschmack vor. Ein Abklingen der Nachgeschmäcke wurde nicht beobachtet, wohl aber eine Schwankung der Intensität. Zuletzt bleibt oft noch lange ein unbestimmter Eindruck, vielleicht von Tastempfindungen herrührend.

Der folgende Theil behandelt den Einfluss der *Temperatur* auf den Geschmack. Vf. bestätigt die Angabe E. H. Weber's, dass sowohl Kälte (0°) wie Wärme (50—51°) den Geschmack fast vollständig aufheben, letztere noch mehr als erstere. Der saure Geschmack wird fast nicht afficirt. Einige Details s. im Orig.

Nagel (19) macht darauf aufmerksam, dass nach Gurgeln oder dgl. mit *Kaliumchlorat* Wasser deutlich süsslich oder auch säuerlichsüss schmeckt (Ref. hat das Gleiche oft bemerkt und gelegentlich andere darüber befragt); am besten tritt die Erscheinung nach verdünnteren (1 procentigen) Lösungen hervor, welche selber kaum schmecken. Nach Kaliumnitrat (bitter schmeckend) schmeckt Wasser ebenfalls süsslich, aber mit stärkerer saurer Beimischung, auch ist die Erscheinung hier schwächer, und durch bitteren Nachgeschmack gestört. Kaliumchlorid (salzig) hinterlässt ebenfalls süsslichen Geschmack, hier aber durch Contrast (vgl. Kiesow, Ber. 1894. S. 113), während bei Kaliumchlorat nicht Contrast, sondern eine Umstimmung des peripherischen Geschmacksapparats zu Grunde liegt.

Frentzel (20) findet, dass nach Einwirkung von Kupfersulphat beim Cigarrenrauchen ein *süsser Geschmack* eintritt; dieselbe Beobachtung machte auch Dr. Lilienfeld.

v. Frankl-Hochwart (21) schliesst aus klinischen Thatsachen, dass die den *Geschmack* der vorderen zwei Drittel der Zunge vermittelnden *Chordafasern* aus dem Trigeminus stammen, bei manchen Individuen aber die ganze Zunge vom Glossopharyngeus mit Geschmacksfasern versorgt wird, da es Fälle von basaler Trigeminuslähmung giebt, in denen nicht wie sonst vorn Geschmacksstörung eintritt.

Im Anschluss hieran theilt *L. Rosenberg* mit, dass nach Durchschneidung des Glossopharyngeus beim Kaninchen die Schmeckbecher im hinteren Zungentheil (Papillae vallatae und foliatae) verschwinden, aber nicht im vorderen. Letztere verschwinden dagegen, bis auf wenige an der Spitze, nach Durchschneidung des Trigeminus.

Semi Meyer (22, ausführlicher Berliner Dissert. 1896) findet in der bekannten Streitfrage, dass nach Durchschneidung des *Glossopharyngeus* beim Kaninchen die Zellen der *Geschmacksknospen* (Papilla foliata) sich in gewöhnliche Epithelzellen umwandeln.

Geruch.

Zwaardemaker & Reuter (23) stellten für practische Zwecke die *Reizschwellen* von 9 *Geruchsclassen* mit dem Olfactometer fest. Die Zahl der Olfactien berechnet sich aus Versuchen der Vff. für

ganz ausgezogenes Olfactometer folgendermassen: gelbes Wachs 50, Anissamen 12000, getheerter Cylinder 10000—12000, Hammeltalg 3000, Opium 1000. Andere Werthe s. im Orig., ebenso die Bemerkungen über die Untersuchung bei particller Anosmie.

Zwaardemaker (24) stellt eine *Theorie des Geruchs* auf, auf welche hier nur verwiesen werden kann.

2.

Gehörsinn.

Referent: **L. Hermann.**

Aeusseres und mittleres Ohr.

1) *Bonnier, P.*, L'oreille. 1. Physiologie, physiogénie et mécanisme. Paris. Masson. 1896.
2) *Mégnin, P.*, État dans lequel sont les oreilles des jeunes animaux qui naissent les yeux fermés. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 954—955.
3) *Féré, Ch.*, Note sur l'importance physiologique des variétés morphologiques du pavillon de l'oreille. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 573—575. (Angaben über Wirkungen der Vorsprünge der Ohrmuschel auf die Perception einer Stimmgabel.)
4) *Heinrich, W.*, Zur Function des Trommelfells. (Physiol. Club Wien.) Centralbl. f. Physiol. X. 210—216.
5) *Denker, A.*, Ein Beitrag zur Lehre von der Function des Schallleitungsapparats des Säugethierohrs. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 600—606.
6) *Gellé*, De l'audition, l'étrier sondé. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1022.
7) *Garnault*, Mobilité de l'étrier. Résultats de sa mobilisation et valeur des épreuves de l'ouïe chez les sourds. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1063—1065.

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.

8) *Clark, G. P.*, On the relation of the otocysts to equilibrium phenomena in Gelasimus pugilator and Platyonychus ocellatus. Journ. of physiol. XIX. 327—343.
9) *Ewald, J. R.*, mit *H. Willgerodt*, Zur Physiologie des Labyrinths. V. Mittheilung. Die Beziehungen des Tonuslabyrinths zur Todtenstarre und über die Nysten'sche Reihe. (Physiol. Instit. Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 321—541.
10) *Jensen, P.*, Ueber den galvanischen Schwindel. (Physiol. Instit. Halle.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 182—222.
11) *v. Bechterew, W.*, Ueber die Empfindungen, welche mittels der sogenannten Gleichgewichtsorgane wahrgenommen werden, und über die Bedeutung dieser Empfindungen in Bezug auf die Entwickelung unserer Raumvorstellungen. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 105—141.
12) *Ewald, J. R.*, Ueber die Beziehungen zwischen der excitabeln Zone des Grosshirns und dem Ohrlabyrinth. Sep.-Abdr. 10 Stn. 1896.
13) *Derselbe*, Neue Beobachtungen über die Beziehungen zwischen dem inneren Ohr und der Grosshirnrinde. Wiener klin. Wochenschr. 1896. Nr. 9. Sep.-Abdr.
14) *Hermann, L.*, Kleine physiologische Bemerkungen und Anregungen. Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 599—605.

Gehörempfindung. Combinationstöne. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität. Hilfsapparate.

15) *Beauregard, H.*, et *E. Dupuy*, Sur une variation électrique déterminée dans le nerf acoustique excité par le son. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1565—1567.

16) *Dieselben*, Note sur la variation électrique (courant d'action) déterminée dans le nerf acoustique par le son. (Labor. d'anat. comp. Museum.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 690—692.

17) *Dieselben*, Sur un courant d'action déterminé dans le nerf acoustique sous l'influence des sons. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1045.

18) *Kuttner, A.*, Die Hörfähigkeit labyrinthloser Tauben. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 249—261.

19) *Kreidl, A.*, Ein weiterer Versuch über das angebliche Hören eines Glockenzeichens durch die Fische. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 581—586.

20) *Schaefer, K. L.*, Versuche über die Abnahme der Schallstärke mit der Entfernung. Ann. d. Phys. N. F. LVII. 785—792.

21) *Stern, L. W.*, Die Wahrnehmung von Tonveränderungen. 1. Mittheilung. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XI. 1—30.

22) *Stumpf, C.*, Ueber die Ermittelung von Obertönen. Ann. d. Physik. N. F. LVII. 660—681.

23) *Johannesson, P.*, Eine Bemerkung zur Lehre von der Resonanz. Ann. d. Physik. N. F. LIX. 180—183.

24) *Meyer, M.*, Ueber Combinationstöne und einige hierzu in Beziehung stehende acustische Erscheinungen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XI. 177—229. Auch Dissert. Berlin 1896.

25) *Everett, J. D.*, On resultant tones. Philos. Magazine. XLI. 199—207. (Theoretische Erörterung, in welcher das Trommelfell eine Rolle spielt; dass dasselbe zur Wahrnehmung der Differenztöne nicht nöthig ist, wie Ref. gezeigt hat [Ber. 1891. S. 122], ist dem Vf. entgangen.)

26) *König, R.*, Die Wellensirene. Ann. d. Physik. N. F. LVII. 339—388.

27) *Derselbe*, Zur Frage über den Einfluss der Phasendifferenz der harmonischen Töne auf die Klangfarbe. Ann. d. Physik. N. F. LVII. 555—566.

28) *Hermann, L.*, Zur Frage betreffend den Einfluss der Phasen auf die Klangfarbe. Ann. d. Physik. N. F. LVIII. 391—401.

29) *Bonnier, P.*, Critique des théories classiques de l'audition. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 704—706.

30) *Dennert, H.*, Zur Wahrnehmung der Geräusche. Arch. f. Ohrenheilk. XLI. 109—115.

31) *Poli, C.*, L'influenza della fatica sulla funzione uditiva. Arch. ital. di otologia II. 4. 1894. (Referat in Arch. f. Ohrenheilk. XLI. 81—82.)

32) *Bezold, Fr.*, Ueber den gegenwärtigen Stand der Hörprüfungen. Zeitschr. f. Ohrenheilk. XXIX. 1—28.

33) *Henry, Ch.*, Sur un nouvelle audiomètre et sur la relation générale entre l'intensité sonore ef les degrés successifs de la sensation. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1283—1286. (Das Instrument beruht auf dem Durchgang des Schalls einer Taschenuhr durch ein Diaphragma von stellbarer Oeffnung.)

34) *Poli, C.*, L'udito dei neonati. Arch. ital. di otologia. I. 4. 1893. (Referat in Arch. f. Ohrenheilk. XLI. 82.)

35) *Masini, G.*, et *O. Polimanti*, Rapports entre les lésions portées sur l'organe de l'ouïe et l'échange respiratoire. (Physiol. Instit. Genua.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 111—115. (S. d. 2. Theil.)

Aeusseres und mittleres Ohr.

Nach *Mégnin* (2) werden die *Hunde* nicht blos mit geschlossenen *Augen,* sondern auch mit geschlossenen *Ohren* geboren. Erst nach etwa 14 Tagen öffnen sie sich; der Vorgang ist ähnlich wie am menschlichen Embryo im 5. Monat.

Denker (5) stellte die von Bezold an menschlichen Ohrpräparaten ausgeführten Versuche über *In- und Excursionsfähigkeit der beweglichen Theile* (Ber. 1880. S. 190) auch am Pferde an, bei welchem die Einführung eines Manometerröhrchens in einen Bogengang freilich grössere Schwierigkeiten bietet, weil die Bogengänge nicht so nah an die Oberfläche des Felsenbeins heranreichen. Auch beim Pferde ist die Incursion (bei Druck durch die Tuba) geringer als die Excursion (Saugen an der Tuba). Im Ganzen sind die Bewegungsmaxima geringer als beim Menschen. Näheres s. i. Orig.

Schnecke. Vorhof. Bogengänge.

Clark (8) berichtet über Versuche an zwei normaler Weise mit *otolithenlosen Otocysten* ausgestatteten Krabben (Gelasimus pugilator, einer Land-, und Platyonychus ocellatus, einer Wasserkrabbe), welche er zunächst auf einer Drehscheibe um ihre sagittale, transversale und verticale Axe drehte. Bei Drehung um die beiden erstgenannten zeigten die Thiere pendelnde Bewegungen ihrer Augenstiele, derart dass bei Drehung um 90° diese in der der Drehung entgegengesetzten Richtung zurückblieben, in dieser Lage verharrten, bis der Drehungswinkel 180° betrug, um alsdann über die Normalstellung hinaus in einer der Drehung gleichsinnigen Richtung sich zu bewegen. Drehung um die Verticalaxe hatte keinen Effect. Vf. entfernte auch die in den Basalsegmenten der inneren Antennen gelegenen Otocysten mit oder ohne gleichzeitige Blendung. Entfernung beider Antennen ohne Blendung zeigte bei beiden Krabben die Neigung, sich um ihre Transversalaxe, meist nach rückwärts, zu überschlagen. Die bei Drehung erfolgenden Augenbewegungen waren bei Platyonychus immer, bei Gelasimus häufig verschwunden. Entfernung nur einer Antenne hatte meist eine Verminderung der ausgleichenden Augenbewegungen bei Drehung zur Folge. Nach erfolgter Blendung zeigt Platyonychus keine Störungen, Gelasimus häufig Verminderung der ausgleichenden Augenbewegungen bei der Drehung. Bei gleichzeitigem Verlust beider Antennen verhält sich Platyonychus, wie wenn nur diese zerstört wären, Gelasimus zeigt keine Augenbewegungen mehr bei Drehung. Sind beide Antennen

und ein Auge zerstört, so verhält sich ersterer wie nach alleinigem Verlust beider Antennen, letzterer zeigt dagegen noch ausgleichende Augenbewegungen bei Drehung. Bei Platyonychus sind also die Augen allein belanglos für die ausgleichenden Bewegungen bei Drehung.

Ewald (9) findet, dass bei Tauben nach einseitiger *Labyrinthexstirpation* die *Todtenstarre* zuweilen auf der betr. Seite später eintritt, als auf der anderen, der „Labyrinthtonus“ also die Starre beschleunigt. Die Leiche nimmt eine ähnliche Haltung ein, wie intra vitam. In der Mehrzahl der Fälle ist allerdings dieser Einfluss nicht nachweisbar. Besonders deutlich war derselbe an den zuerst starr werdenden Augenmuskeln vorhanden, über deren Erstarrung Vf. von *Willgerodt* Versuche an Kaninchen mit messenden Hebelapparaten anstellen liess. Die Augenmuskeln erstarren auch hier lange vor den übrigen Muskeln. Vf. prüft nun weiter seine Vermuthung, dass die Nysten'sche Reihenfolge des Erstarrens auf Labyrintheinflüssen beruhe; ein Einfluss des Nervensystems auf die Todtenstarre ist bereits durch Hermann und seine Schüler nachgewiesen; auch diesen will Vf. auf das Labyrinth zurückführen (sogar das frühere Erstarren der weissen Muskeln im Vergleich zu den rothen, obwohl doch hier andere Ursachen näher liegen). Bei Kaninchen, denen bei Lebzeiten das Labyrinth einseitig exstirpirt ist, ist die Erstarrung unsymmetrisch, die Wirbelsäule spiralig verdreht; die Beuger der operirten und die Strecker der nicht operirten Seite werden zuerst starr, die Differenzen beider Seiten gehen bis 50 Minuten. Vf. weist ferner nach, dass auch die Reizzustände des Labyrinthes von Einfluss sind, und erklärt hieraus das diametral entgegengesetzte Ergebniss zweier einseitiger Exstirpationsversuche, indem er annimmt, dass in dem einen Falle der von der Exstirpation herrührende Reizzustand des Acusticus zur Zeit der hier frühzeitigen Todtenstarre noch fortbestanden habe. Asymmetrischer Zustand beider Labyrinthe durch galvanische Querdurchströmung des Kopfes macht ebenfalls asymmetrisches Erstarren (s. Orig.). (Wenn die Ansicht des Vfs. richtig ist, müsste bei labyrinthlosen Taubstummen das Nysten'sche Gesetz nicht zutreffen; Ref.)

Jensen (10) theilt neue Versuche über den *galvanischen Schwindel* der Taube mit. Er beschreibt die Erscheinungen für gemessene Stromstärken genau, und vergleicht sie mit den von Strehl (Ber. 1895. S. 119) und ihm selbst beobachteten an labyrinthlosen Thieren mit und ohne Narcose. Er giebt zu, dass auch letztere ganz bestimmte und dem Sinne nach übereinstimmende Reactionen zeigen, so dass man aus der Reaction die Stromrichtung erkennen kann,

findet aber stärkere Ströme nöthig und die Intensität weit geringer, namentlich Dauerreaction und Kopfnystagmus nur bei starken Strömen. Diese Differenzen, über welche Näheres im Orig. nachzulesen ist, genügen ihm, um mit Ewald den galvanischen Schwindel vom Vestibularapparat herzuleiten. Vf. stellt Ueberlegungen über das genauere Zustandekommen der Erscheinung an; die in Strehl's Arbeit hervorgehobenen Schwierigkeiten der vestibularen Herleitung werden aber nicht hinweggeräumt.

Ewald (12) exstirpirt bei Hunden beide *Labyrinthe*, und hierauf die *excitablen Zonen* beider Grosshirnhemisphären. Dies geschieht in vier getrennten Operationen; die folgende wird immer erst dann vorgenommen, wenn die Störungen des motorischen Verhaltens nach der vorangehenden ziemlich wieder ausgeglichen sind. Nach der vierten Operation aber zeigt das Thier nicht allein gleich anfangs weit grössere Hilflosigkeit als nach den früheren, sondern es kann auch nur im Hellen allmählich wieder laufen etc. lernen, und erlernt die nicht reflectorischen Bewegungen der Extremitäten (Gebrauch der Vorderpfote als Hand, Pfotengeben, Abstreifen einer Augenbinde) überhaupt nicht wieder, und verfällt im Dunklen in völlige Hilflosigkeit. Vf. schliesst hieraus, dass in Bezug auf das Muskelgefühl die excitablen Grosshirnzonen die verloren gegangenen Leistungen des Labyrinths ersetzen können (und umgekehrt). Ist Labyrinthfunction *und* Tastsinn verloren, so ist das Thier einzig auf die Augen angewiesen.

Hermann (14) macht auf den *Nystagmus* aufmerksam, den man bei Eisenbahnfahrten hat, wenn man den Vordergrund zu fixiren sucht; derselbe fehlt, wenn man entfernte Gegenstände oder das Innere des Wagens betrachtet. Der Nystagmus wird hier offenbar nicht von den Bogengängen, sondern von der Netzhaut ausgelöst.

Gehörempfindung. Combinationstöne. Hörgrenzen nach Höhe, Intensität. Hilfsapparate.

Beauregard & Dupuy (16) legten an Fröschen und Meerschweinchen eine d'Arsonval'sche Electrode an den Querschnitt des peripherischen *Acusticus*-Stumpfes und die andere an das Trommelfell. Der Demarcationsstrom gab am aperiodischen d'Arsonval'schen Galvanometer eine beständige Bewegung (?) der Scala, welche auf den Ton einer hohen Pfeife um 3 Scalentheile zurückging. Diese *negative Schwankung* ist bei einem zweiten Pfiff sehr viel schwächer, wenn nicht eine längere Erholungspause dazwischen liegt. Nach dem Tode des Thieres bleibt sie aus. Stimmgabeln geben

schwächere Schwankung, woraus der Schluss gezogen wird, dass sie mit der Tonhöhe steigt (wahrscheinlicher ist dies eine Wirkung der Intensität). In weiteren Versuchen (17) am Kaninchen wurde die eine Electrode statt an das Trommelfell an den Acusticus selbst gelegt.

Kuttner's (18) Versuche zur Frage betr. die *Hörfähigkeit des Acusticusstumpfes* halten in ihren Ergebnissen etwa die Mitte zwischen denjenigen Bernstein's und Strehl's (Ber. 1895. S. 118 u. f.). Folgender Versuch aber veranlasst den Vf., mit den Genannten dem Nervenstumpf die Perceptionsfähigkeit für Schall bestimmt abzusprechen. An einzelnen einseitig labyrinthlosen Tauben, welche nicht unter der Kopfkappe in Somnolenz verfielen, gelingt es die Grenze der Hörfähigkeit für Schallintensitäten festzustellen. Verbindet man jetzt das gesunde Ohr mit einem Hörschlauch, so reagirt das Thier auf Intensitäten unterhalb jener Grenze, während das operirte Ohr durch keinen durch den Hörschlauch zugeleiteten Schall in einer durch eine Reaction erkennbaren Weise erregt wird.

Nach *Kreidl* (12) bestätigt sich seine Behauptung, dass die *Fische nicht hören,* durch Beobachtungen, die er an den Fischteichen von Kremsmünster machte. Hier werden die Fische durch eine Glocke zur Fütterung gerufen; genauere Versuche lehrten aber, dass die Thiere die zum Läuten gehende Person sehen und fühlen, und dass, wenn dies ausgeschlossen wird, das Läuten ohne Eindruck bleibt. Von den Karpfen behauptete der Fischer selbst, dass sie die Glocke nicht hören.

Schaefer (20) prüfte von Neuem, ob für die *Abnahme der Schallstärke mit zunehmender Entfernung* das von Vierordt aufgestellte, oder das gewöhnliche quadratische (von Wien bestätigt) gültig ist. Da es sich um eine rein physikalische Frage handelt, so kann hier nur das Endresultat wiedergegeben werden. Nach Vf. nimmt in der Nähe der Schallquelle die Intensität langsamer ab als mit dem Quadrat des Abstandes, und von einem gewissen Abstande an schneller. Die Wirklichkeit läge hiernach zwischen dem Vierordt'schen und dem quadratischen Gesetze

Stern's (21) Versuche über *Wahrnehmung von Tonveränderungen* sind mit einem Apparat angestellt, den er *Variator* nennt. Derselbe besteht aus einer Flasche, welche an der Mündung angeblasen wird, und in welche von unten Wasser aus einem communicirenden Gefässe eintritt, so dass der Ton beständig in die Höhe geht. Das communicirende Gefäss, welches einen rechteckigen, aber nach oben sich stark erweiternden Querschnitt hat, ist so berechnet, dass die Schwingungszahl der Zeit proportional ansteigt. Durch

Abfliessenlassen kann man die Tonhöhe auch sinken lassen. Die Versuche erfolgen so, dass der Hörende angiebt, ob er nach einer bestimmten Zuflusszeit, resp. Tonerhöhung die Veränderung wahrgenommen hat, in einer anderen zuverlässigeren Reihe so, dass der Beobachter selbst die Uhr, welche im Beginn des Zuflusses in Gang gesetzt wird, arretirt, sobald er eine Veränderung (Erhöhung) wahrnimmt. Auch Vexirversuche, ohne wirklichen Zufluss wurden eingeschaltet. Alle Versuche ergaben, dass die allmählichen Veränderungen um so leichter wahrgenommen werden, je geringer ihre Geschwindigkeit, oder dass das noch wahrnehmbare Veränderungsquantum der Geschwindigkeit annähernd proportional ist. Dies widerspricht einem von Preyer und von Scripture aufgestellten Satze (Ber. 1894. S. 44). Einige andere Resultate s. im Orig.; bemerkenswerth ist, dass es für jede Person eine Zeitgegend giebt, in welcher die Tendenz zur Fällung des Veränderungsurtheils am grössten ist, und dass die Zeiten, nach welchen die Veränderungen signalisirt werden, länger sind, wenn der Beobachter auf Vexirversuche gefasst ist. (Vgl. auch oben S. 116.)

Stumpf (22) prüfte die Methoden zur *Ermittelung von Obertönen.* Eine der gewöhnlichsten, nämlich das Mitschwingen von Stimmgabeln, lässt den Einwand zu, dass möglicherweise eine Stimmgabel nicht blos durch ihren Eigenton, sondern auch durch dessen Untertöne ansprechbar sei, da ein Körper auch mitschwingen werde, wenn er in jeder zweiten oder dritten etc. Periode einen Anstoss erhält. Theoretisch ist dies jedoch, wie schon Bosanquet zeigte, unmöglich. Aber auch factisch findet es nicht statt; bei starken Klängen, welche Vf. durch eine Röhre in ein anderes Zimmer leitete, wurden durch deren Obertöne die entsprechenden Stimmgabeln leicht angesprochen, nicht aber, wenn der Oberton durch einen Interferenzapparat ausgelöscht wurde. Das Mitschwingen einer Gabel beweist also die Anwesenheit ihres Tones als Partialton. Eine zweite Methode des Nachweises von Obertönen besteht in deren Schwebungen mit einer nahe übereinstimmenden Gabel. Hier wendet König ein, dass diese Schwebungen auch von Untertönen dieses Partialtones, also auch vom Grundton herrühren können. Auch dies findet, wie Vf. durch analoge Versuche (über die nöthigen Vorsichtsmassregeln s. d. Orig.) zeigt, nicht statt; wird der betr. Partialton durch Interferenz ausgelöscht, so bleiben die Schwebungen aus.

Auf Grund dieser Vorarbeiten konnte nun Vf. nachweisen, dass Stimmgabeln, mit oder ohne Resonanzkästen, stets Obertöne geben, zuweilen bis zum zwölften; nur sehr dicke geben fast reine Töne;

den Einfluss der Dicke fand schon König. Ebenso geben angeblasene Flaschen, Pfeifen und eine mit der Wellensirene angeblasene Sinuscurve stets Obertöne.

Schliesslich bestreitet Vf., wie Hermann, die Beweiskraft der König'schen Versuche an der Wellensirene für den Einfluss der Phasen auf die Klangfarbe und vermuthet auch in König's Versuchen über Stosstöne die Einmischung übersehener Obertöne.

Johannesson (23) knüpft an die Frage der *Schwebungen* eines Klanges mit verstimmten *Resonatoren* theoretische Bemerkungen, welche im Orig. nachzulesen sind.

M. Meyer (23) schliesst sich in seiner Arbeit über die *Combinationstöne* den Einwänden Hermann's gegen die Helmholtz'sche Theorie derselben an. Von thatsächlichen Beobachtungen ist Folgendes zu berichten. Wenn der Differenzton *zwischen* beiden Primärtönen liegt (z. B. 8—3=5), so ist er schwierig, aber doch meist mit Sicherheit zu hören. Ferner hörte Vf. mit aller Sicherheit Combinationstöne, welche *nicht* der Differenz der primären Schwingungszahlen entsprechen; z. B. bei 5 und 8 (gleich stark) hört man 3 nur sehr schwach, dagegen 2 sehr stark; erst wenn 8 überwiegt, tritt 2 gegen 3 zurück. Vf. zeigt, dass die Erklärung mittels des Obertones von 5 (2.5—8=2) nicht zulässig ist; ausserdem ist das Resultat dasselbe, wenn man die Obertöne durch Interferenz auslöscht, wozu Vf. genaue Vorschriften gibt. Die bisherigen Theorien reichen für diese Erscheinung nicht aus. Gegen Hermann's Erklärung aus den Mitteltönen (Ber. 1894. S. 119) erhebt Vf. Einwände, welche im Orig. nachzulesen sind; die thatsächlichen Angaben Hermann's werden im Wesentlichen bestätigt. Vf. selbst stellt eine Theorie der Tonwahrnehmung und speciell der Wahrnehmung von Tongemischen auf, welche sich nicht gut kurz wiedergeben lässt, und welche daher im Orig. nachgelesen werden muss.

R. König (26) hat seine *Wellensirene* der vollkommneren Art (welche mehrere Scheiben mit Randcurven gleichzeitig anzublasen gestattet) weiter vervollkommnet und unterwirft dieselbe einer genauen Experimentalkritik, welche die Grenzen dieses Berichtes überschreitet, so dass die interessanten Versuche mit veränderter Spaltbreite und Spaltneigung hier nicht wiedergegeben werden können, ebensowenig diejenigen über die beim Anblasen von Sinuscurven auftretenden durch Resonatoren nachweisbaren Obertöne; letztere sind nur bei sehr intensivem Anblasen weithin (bis zum 5.) entwickelt, sonst nur bis zum 2. oder 3. Interferenzcurven ergaben befriedigende Resultate. Von specieller physiologischem Interesse sind Versuche, welche Vf. mit Vocalcurven anstellte, die er nach

den Ordinatenmessungen Hermann's ausschnitt (dieselben sind der ersten, weniger vollkommenen Methode H.'s entnommen). Auch hier bewährte sich die Sirene vollkommen,

Derselbe (27) wendet sich von Neuem gegen die Helmholtz'sche Lehre, dass die *Klangfarbe* von den *Phasenverhältnissen* unabhängig sei, und speciell gegen die von Hermann für diese Lehre beigebrachten neuen Beweise (Ber. 1894. S. 119).

Hermann (28) weist in den Einwänden Missverständnisse nach, und hält den Helmholtz'schen Satz aufrecht.

Dennert (30) schliesst sich denjenigen an, welche keine principielle Trennung zwischen *Klang* und *Geräusch* annehmen und demgemäss auch keinen besonderen Ohrtheil für Wahrnehmung der Geräusche. Mittels der König'schen Flamme überzeugte er sich, dass auch ein einmaliger Anstoss eine Reihe von mehreren Schwingungen erzeugt. Die Thatsache, dass Schwerhörige Geräusche oft noch gut wahrnehmen, beruht darauf, dass das Hörvermögen entweder für hohe oder für tiefe Töne noch relativ gut ist, so dass hohe resp. tiefe Geräusche noch hörbar sind. Den continuirlichen Uebergang zwischen Ton und Geräusch demonstrirt Vf. mittels eines zwischen die Zähne geklemmten Holzstäbchens, das immer tiefer hineingeschoben wird; der durch Druck auf das äussere Ende erzeugte Ton wird dann immer höher und zuletzt dem Ticken einer Taschenuhr sehr ähnlich.

3.

Gesichtssinn.

Referent: **J. v. Kries.**

a) Allgemeines. Vergleichend Anatomisches. Histologisches.

1) *v. Helmholtz, H.*, Handbuch der physiologischen Optik. 2. Aufl. 13.—17. Lieferung. XIX. u. 961—1334. Hamburg 1896.

2) *Eversbusch, O*, I. Einige Ergänzungen zu dem Westien-Zehender'schen Apparat. II. Ein Projectionsapparat für den Unterricht in der Augenheilkunde. XXXIV. 351.

3) *Schleich, G.*, Das Sehvermögen der höheren Thiere. Antrittsrede. Tübingen. 1896. 36 Stn.

4) *Nagel, W. A.*, Der Lichtsinn augenloser Thiere. Jena 1886. III. u. 120 Stn.

5) *Chun, K.*, Atlantis. Biologische Studien über pelagische Organismen. VI. Leuchtorgane und Facettenaugen. Ein Beitrag zur Theorie des Sehens in grossen Meerestiefen. 260 Stn. 5 Taf. Bibliotheca Zoologica Heft 19. Lieferung 4. 1896. Ausführliche Darstellung der bereits nach dem kürzeren vorläufigen Bericht referirten Untersuchungen. (Bericht 1893. S. 125.)

6) *Simroth*, Ueber die einfachen Farben im Thierreich. Biol. Centralbl. XVI. 33—51.

7) *Hesse, R.*, Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niedern Thieren. I. Die Organe der Lichtempfindung bei den Lumbriciden. Zeitschr. f. wissensch. Zool. LXI. 393—419. 1 Taf. Dasselbe in: Tübinger Zoologische Arbeiten II. 59—85. 1 Taf. Leipzig 1896.
8) *Königstein*, Notizen zur Anatomie und Physiologie der Orbita, aus: Beiträge zur Augenheilkunde, herausg. von Deutschmann. XXV. 50 Stn. Hamburg 1896.
9) *Jeannulatos*, Etude de la formation de la chambre antérieure. Embryogénie de la membrane pupillaire: part qu'elle prend dans l'évolution de l'iris. Archives d'ophthalmologie. XVI. 529—554.
10) *Bach, L.*, Die Nerven der Hornhaut und der Sclera mit der Golgi-Cajal'schen Osmium-Bichromat-Silber-Methode. Archiv für Augenheilkunde. XXXI. 161—166.
11) *Derselbe*, Die Nerven der Lider beim Menschen. Archiv für Augenheilkunde. XXXI. 159—160. 2 Taf.
12) *Monro, T. K.*, Optic nerve as part of the central nervous system. Journ. of. anat. and physiol. XXX. 45—48.
13) *Lindsay Johnson*, Beobachtungen an der Macula lutea. Archiv für Augenheilkunde. XXXI. 65—75 und XXXIII. 337—334. 2 Taf.
14) *y Cajal, R.*, Nouvelles contributions à l'étude histologique de la rétine. Journ. d. l'anat. et d. la physiol. XXXII. 481—543. 4 Taf.
15) *Dogiel, A. S.*, Die Structur der Nervenzellen der Retina. Arch. f. microsc. Anat. XLVI. 3. 394.
16) *Greeff*, Der Bau der menschlichen Retina, aus: Augenärztliche Unterrichtstafeln, herausg. von Magnus. X. 19 Stn. 4 Taf.
17) *Deyl, J.*, Ueber den Eintritt der Art. centralis retinae in den Sehnerven beim Menschen. Anatom. Anzeiger XI. 687—692.
18) *Pretori*, Ein Fall von eigenthümlicher Pigmentirung des Augenhintergrundes. Deutschmanns Beiträge. XXIV. 101—105.
19) *Leonpacher, E.*, Ueber Coloboma vaginae nervi optici. 22 Stn. Diss. München 1896.
20) *Grosser*, Ueber Ectopia lentis. 32 Stn. Diss. Berlin 1896.
21) *Mayer, L.*, Ein Fall von Exophthalmus intermittens. 22 Stn. Diss. München 1896.
22) *Vossius, A.*, Ein Fall von Microphthalmus congenitus. Bericht über die 25. Versammlung der ophthalmologischen Gesellschaft. Heidelberg 1896.

Die Studie *Nagel's* (4) über den Lichtsinn augenloser Thiere enthält zuvörderst einen Vortrag über „Sehen ohne Augen", worin Vf. die phylogenetische Entwicklung der differenzirten Sehorgane aus den Anfangsstufen schildert, in welchen nur eine diffus über die ganze Hautoberfläche oder grosse Theile derselben erstreckte Lichtempfindlichkeit vorhanden ist. Für das Hervortreten räumlicher Unterscheidung lässt sich dabei keine bestimmte Grenze angeben. Wo differenzirte Organe für die Lichtempfindung, die man als Augen bezeichnen könnte, nicht ins Spiel kommen, sondern eine diffuse Empfindlichkeit der Hautoberfläche, kann man von einem Sehen ohne Augen sprechen.

Die Beobachtung niederer Thiere veranlasst, da naturgemäss nur die Reactionen auf Reize beobachtet werden können, zu der Unterscheidung von photoptischen und skioptischen Formen (Reaction auf Belichtung resp. Beschattung). Was in dieser Hinsicht

an verschiedenen Thierformen (Acephalen, Gastropoden, Würmern, Arthropoden) beobachtet wurde, ist z. Th. in früheren Publikationen schon mitgetheilt (vgl. diesen Bericht 1894 S. 124). Eine Reihe weiterer Mitteilungen hierüber, die der Abschnitt II der vorliegenden Schrift enthält, lese man im Original nach, ebenso die mannigfaltigen Vorsichtsmassregeln, mit denen die Methodik der Versuche ausgerüstet war. Der Abschnitt III (Zusätze) enthält theoretisch-kritische Erörterungen und vertheidigt die angewandte Terminologie (z. B. den weiten Sinn, in dem von Lichtempfindung gesprochen wird) gegen die abweichenden Aufstellungen von *Rawitz* u. a.; die eigenthümliche Theorie *Dubois* über die indirecte Wirkung der Lichtreize (die zunächst in mechanische umgesetzt würden) ist, wie N. ausführt, in keiner Weise wahrscheinlich gemacht.

Hesse (7) findet bei den Regenwürmern die Lichtempfindlichkeit zwar über den ganzen Körper ausgebreitet, jedoch vorzugsweise am Kopf- und am Schwanzende ausgebildet. Als Organ der Lichtempfindlichkeit betrachtet H. eigenthümliche, bisher nicht beschriebene Zellen, die durch gewisse „Binnenkörper" ausgezeichnet sind; sie sind aus anatomischen Gründen dem Nervensystem zuzusprechen; ihre Verbreitung an den verschiedenen Theilen der Oberfläche macht die Beziehung zur Lichtempfindlichkeit wahrscheinlich.

Aus den mannigfaltigen Mittheilungen *Königstein's* (8) über die Orbita interessiren physiologisch hauptsächlich einige Angaben, die die Augen-Muskeln und ihre Insertionen betreffen. Rectus inf. und Obliqu. inf. sind an der Stelle, wo sie sich kreuzen, durch ein festes fibröses Band verbunden. Der R. inferior ist ausserdem auch noch durch einen nach aussen unten und einen nach innen gehenden Bindegewebszug fixirt resp. gestützt. Die ligamentösen Fortsetzungen (sogen. Fascienzipfel) der geraden Augenmuskeln, die sich an der Orbitalwand anheften, sind als Hemmungsorgane aufzufassen, die sich einer zu starken Contraction des Muskels entgegensetzen; sie scheinen ausserdem aber auch den rückwärts gerichteten Zug der geraden Muskeln zu äquilibriren und den Bulbus vor Druck durch die sich contrahirenden Muskeln zu schützen.

Lindsay (13) berichtet über histologische Beobachtungen der Macula lutea von normalen menschlichen Netzhäuten. Dieselben sind durch eine Anzahl von Mikrophotographien erläutert. Die hexagonale Pigmentschicht ist gegen die Chorioidea hin durch ein als Membrana terminans retina bezeichnetes dünnes Häutchen abgeschlossen; zwischen diesem und der Membrana vitreae der Chorioidea ist ein schmaler, von Fibrillen durchsetzter Zwischenraum. Die Pigmentschicht besteht nach L. aus 2 Lagen, einer äussern „gelatinösen"

und einer innern, der „crystallinischen" Pigmentschicht. Hauptsächlich in Bezug auf die erstere, die die bekannte hexagonale Zeichnung zeigt, unterscheidet sich des Vfs. Auffassung von der üblichen; er glaubt, dass, was man bisher für Kerne von Zellen gehalten hat, selbständige Gebilde (Kugeln) darstellt und dass die hexagonalen Conturlinien nicht Zellgrenzen sind, sondern durch die regelmässige Anordnung der Pigmentkörnchen in einer gelatinösen Masse, in der auch die Kugeln eingebettet sind, entstehen. Die nadelförmigen Crystalle der innern Schicht hängen in einer Art von Netzwerk; sie stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Stäbchenschicht, sie scheinen aber auch mit den Kugeln in einer schwer ganz aufzuklärenden Weise zusammenzuhängen, so dass nach L. die Ansicht, dass Stäbchen und Zapfen frei endigten, eine irrige ist, vielmehr die retinalen Nervenfasern in den Kugeln endigen. Was die Stäbchen- und Zapfenschicht anlangt, so erblickt Vf. in diesen Gebilden nur Scheiden- und Stützapparate für die zu den obigen Kugeln („Sehkugeln") verlaufenden Nervenfasern. Nach ihrer Bildung und Anordnung kann man 5 Zonen der Netzhaut unterscheiden, deren Unterschiede hauptsächlich darin bestehen, wie die Fasern durch die betr. Gebilde hindurch verlaufen. Das histologische Detail s. im Original.

Aus den neuerlichen Mittheilungen *Cajal's* (14) zur Histologie der Retina sind von physiologischem Interesse hauptsächlich die Beobachtungen über die Endigungen der centrifugalen Fasern, ferner die allgemeinen Erörterungen über die Anastomosen der Protoplasmafortsätze. Es sei hier erwähnt, dass C. in Bezug auf die centrifugalen Fasern und deren Endigungen sich hauptsächlich mit *Dogiel* (vgl. vorj. Bericht S. 124) auseinandersetzt. Die Frage der Anastomosen kann nach C. an der Retina nicht mit Sicherheit gelöst werden; entscheidend sind die Beobachtungen am Centralnervensystem, aus denen folgt, dass, falls wirklich an der Retina Anastomosen vorkämen, dies eine ganz exeptionell Bildung sein würde.

Weitere Angaben, ebenso wie die neueren von *Dogiel* (15) über die Nervenzellen der Retina überwiegend von allgemein neurologischem Interesse,

Deyl (17) fand an 29 Präparaten menschlicher Nervi optici, dass die Art. centralis nicht, wie allgemein angegeben wird, an der lateralen Seite, sondern stets im medialen untern Quadranten eintritt. Hierdurch entfällt die Nothwendigkeit, eine im Lauf der embryonalen Entwicklung stattfindende Drehung des Auges anzunehmen, wie dies von *Vossius* geschehen war, um die vermeintlich laterale Lage in den früheren Entwicklungsstadien mit der medialen im er-

wachsenen Zustande in Einklang zu bringen. Auch liegt schon bei 5—6- und 7monatlichen Embryonen der Rectus superior unter dem Levator palpebrae superioris gerade wie beim Erwachsenen. Es folgt daraus, dass die Fovea centralis, macula latea und die Colobome nichts mit der medial unten gelegenen embryonalen Augenspalte zu thun haben.

---

b) Circulations- und Ernährungsverhältnisse des Auges. Schutzorgane. Anesthetica.

1) *Wittner*, Die Hygiene des Auges. Ursachen, Verhütung und Heilung der Augenkrankheiten, populär-wissenschaftlich dargestellt. 88 Stn. (Medicinische Hausbücher No. 1.) Wien 1896.
2) *Wurm*, Die Pflege der Augen im jugendlichen Alter. 16 Stn. Veröffentlichungen des Vereins für gesundheitsgemässe Erziehung der Jugend. Berlin 1896.
3) *Nolte, F.*, Beitrag zur Lehre von der Erblichkeit der Augenerkrankungen. 37 Stn. Diss. Marburg. 1896.
4) *Müller, E.*, Ueber die Regeneration der Augenlinse nach Exstirpation derselben bei Triton. Arch. f. microscop. Anat. XLVII. 1. 23.
5) *Ehrle*, Beitrag zur Casuistik der Embolie der Arteria centralis retinae. 29 Stn. Diss. Tübingen. 1896.
6) *Türk, S.*, Bemerkungen zur Casuistik der Thrombose der Vena centralis retinae und anatomische Untersuchung eines neuen Falles. Deutschmanns Beiträge. XXIV. 45—55.
7) *Siegrist, A.*, Ophthalmoskopische Studien. 1. Blutung zwischen Netzhaut und Glaskörper in der Macula-Gegend. 2. Traumatische Ruptur von Ciliararterien. 3. Experimentelle Untersuchungen über den Verbreitungsbezirk und über die Möglichkeit gegenseitiger Vertretung der Ciliararterien beim Kaninchen. 38 Stn. Aus den Mittheilungen aus Kliniken und medicinischen Instituten der Schweiz. III. Basel. 1896.
8) *Linde, M.*, Ueber Blutresorption aus dem Auge. Centralblatt für praktische Augenheilkunde. XX. 1896. 192—199.
9) *Erb, A.*, Ueber die Resorption von Nähr-Agar in der vorderen Augenkammer von Kaninchen. 31 Stn. Diss. Zürich. 1896.
10) *Niesnamoff, E.*, Ueber die quantitativen Verhältnisse der Filtration und Secretion des Kammerwassers. Archiv für Ophthalmologie. XLII. 4. 1—35.
11) *Bauer, H.*, Ueber die Ursache der veränderten Zusammensetzung des Humo raqueus nach Entleerung der vorderen Augenkammer. (Univ.-Augenklinik, Heidelberg.) Archiv für Ophthalmologie. XLII. 3. 193—213. Dasselbe auch als Diss. Heidelberg. 1896.
12) *Helmbold*, Eine Methode, Spannungs-Differenzen des Auges zu messen. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. XXXIV. 214.
13) *Geering*, Ueber den Einfluss subconjunctivaler Sublimat-Injectionen auf den vorderen Kammerwinkel. 43 Stn. III Taf. Diss. Basel. 1996.
14) *Mellinger*, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung subconjunctival injicirter Kochsalzlösungen auf die Resorption aus der vorderen Kammer und dem Glaskörper. Archiv für Augenheilkunde. XXXII. 79—88.
15) *Ogneff, Z.*, Einige Bemerkungen über die Wirkung des electrischen Bogenlichts auf die Gewebe des Auges. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 209—233. 1 Taf.
16) *Bock, L.*, Bemerkung zur Arbeit des Herrn Dr. med. S. Ahlström-

Gothenburg: Ueber die antiseptische Wirkung der Thränen. Archiv für Augenheilkunde. XXXII. 102—106.
17) *Bock, E.*, Die gesunde und kranke Thränendrüse. 90 Stn. Wien. 1896.
18) *Silex, T.*, Ueber partielle isolirte Parese des Musculus orbicularis palpebrarum. Archiv für Augenheilkunde. XXXII. 95—102.

Müller (4) bestätigt die überraschende Angabe *Wolffs* dass bei Triton nach Exstirpationen der Augenlinse in relativ kurzer Zeit eine neue Linse entsteht. Sie regenerirt sich von der Iris aus, an deren Pupillarrand zunächst eine Falte gegen die Mitte der Pupille hin wächst; aus dieser entsteht dann eine gestielte Blase, durch deren Abschnürung die neue Linse sich bildet, ganz ähnlich der normalen Entstehung der ursprünglichen Linse.

In dem von *Türk* (6) beobachteten Fall führte ein vollständiger thrombotischer Verschluss der Vena centralis retinae zwar durch Oedem, Blutungen etc. zu starker Zerstörung der Netzhaut, aber (so war es auch früher von *Michel* angegeben) zu keinen etwa dem Glaukom ähnlichen Drucksteigerungen.

Linde (8) stellte Blutergüsse in die vordere Augenkammer her und studirte die Resorption des Blutes. Dieselbe ist am reizlosen Auge nach 9—14 Tagen ziemlich vollendet, doch zeigt sich dann noch diffuse Röthung in fast sämmtlichen Theilen des Auges, besonders Linse und Glaskörper. Im Kammerwinkel, nahe dem Schlemm'schen Kanal findet sich der letzte Rest von Blut-Detritus. Ist das Auge durch Infection oder auf andere Art gereizt, so findet keine Resorption des Bluts statt.

Niesnamoff (10) untersuchte die quantitativen Verhältnisse des Abflusses des vorderen Kammerwassers mittels einer Methode, die hauptsächlich auf der Beobachtung des Vorrückens einer kleinen Luftblase in einem Capillarrohr beruht. Im todten Auge wächst die Geschwindigkeit des Abflusses mit grosser Genauigkeit proportional dem Druck, unter den der Humus aqueus gebracht wird. Die Filtration beträgt bei 25 mm Hg Druck für das menschliche Auge etwa 5 cbmm per Minute. Der Vergleich der Augen verschiedener Thiere zeigt einen Parallelismus mit der Dimension der vorderen Kammer. Versuche gleicher Art wurden auch am lebenden Auge (Kaninchen) angestellt. Nimmt man an, dass der Abfluss hier den gleichen Gesetzen folgt, so kann man die bei jeder Einstellung des Druckes stattfindende Bildung (Secretion) des Kammerwassers berechnen. Sie ist für normalen Druck natürlich gleich dem Abfluss (das Nachdringen der Flüssigkeit aus dem Apparat = Null). Bei höheren Drucken erweist sie sich proportional der Differenz zwischen

einem Drucke von etwa 50 mm Hg (der also den Druck in den Ciliargefässen darstellen dürfen) und dem jeweiligen Druck in der vordern Kammer.

Um die Annahme Greeff's, dass die von ihm gefundenen Epithelabhebungen vom Ciliarkörper die Ursache für die veränderte Zusammensetzung des Humor aqueus nach Punction seien, experimentell zu prüfen, verglich *Bauer* (11) die zeitlichen Verhältnisse einerseits der Blasenbildung, andererseits des Eiweiss- und Fibringehalts im regenerirten Kammerwasser. Einen Widerspruch gegen die Annahme Gr.'s findet B. besonders darin, dass 4—6 Stunden nach der Punction wo die Blasen noch zahlreich sind, das Kammerwasser nicht mehr gerinnbar ist. Auch überdauert der Eiweissgehalt sehr erheblich die Gerinnbarkeit. Indem man das Kammerwasser sehr langsam abfliessen lässt (ohne Aspiration durch einfache Punction), kann man die Blasenbildung auf ein sehr geringes Mass beschränken, wobei die chemischen Veränderungen aber in voller Stärke gleichwohl eintreten.

Mellinger (14) findet durch Beobachtungen an Kaninchen, dass subconjunctivale Injectionen von Kochsalzlösungen die Resorption von Tusche-Emulsionen, die in die vordere Kammer oder den Glaskörper injicirt sind, erheblich beschleunigen. Für den Glaskörper müssen stärkere Lösungen (4 %) und in grösserer Menge angewendet werden, als für die vordere Kammer, wo geringere Mengen 2 %iger Lösung genügen.

Nach den Beobachtungen von *Ogneff* (15) betreffen die durch Bestrahlung mit electrischem Bogenlicht im Auge hervorgerufenen Schädigungen vorzugsweise die Hornhaut. Die Netzhaut wird sehr wenig, Linse und Glaskörper gar nicht afficirt. Besonders die violetten und ultravioletten Strahlen wirken reizend auf die Kerne der Epithelzellen und fixen Zellen der Hornhaut. Folge ist eine karyokinetische Vermehrung, bei längerer Einwirkung Nekrose der Zellen. Die mehr in pathologischer Hinsicht interessirenden Details s. im Orig.

---

c) Dioptrik des Auges. Refractorische und ophthalmoscopische Untersuchungsmethoden.

1) *Bagneris*, Mesure rapide du pouvoir dioptrique des lentilles. Annales d'oculistique. CXV. 273—275.
2) *Weiss, G.*, Formation des images par les systèmes astigmates réguliers. Annales d'oculistique. CXV. 259—267.
3) *Laurenty*, Verwendung der einfachen Convexlinse zur subjectiven und objectiven Bestimmung der Refraction. Aus: Wiener Klinik 1896. No. 12. III. u. 329—354.
4) *Kunst, J. J.*, Bijdrage tot de kennis der kleurschifting en van den

osmotischen druk weniger brekende media van het oog. Onderzoekingen, gedaan in het physiologisch laboratorium te Leiden. 2. R. II. 105—169. Vgl. diesen Bericht 1895. 132.

5) *Uhthoff, W.*, Beitrag zur Keratoscopie. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. XXXIV. 219—225.

6) *Lohnstein*, Zur Gläserbehandlung des unregelmässigen Hornhaut-Astigmatismus. Klininische Monatsblätter für Augenheilkunde. XXXIV. 405—423.

7) *Van Duyse*, Du trouble visuel par la dispersion des rayons lumineux dans les cas de taie cornéenne. Archives d'ophtalmogie. XVI. 65—67.

8) *Sulzer*, Quelques résultats d'ophtalmométrie clinique. Annales d'oculistique. CXVI. 241—249.

9) *Roure*, De l'astigmatisme bioblique et de sa correction. Archives d'ophtalmologie. XVI. 241—247.

10) *Lucciola*, Traitement chirurgical de l'astigmie. Archives d'ophtalmologie. XVII. 630—638.

11) *Roure, J.*, Deux problèmes sur la correction de l'astigmatisme cornéen par les verres cylindriques. Annales d'oculistique. CXV. 99—107.

12) *Stadfeldt, A.*, & *M. Tscherning*, Une nouvelle méthode pour étudier le réfraction cristallinienne. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 5me S. VIII. 669—675.

13) *Vacher, L.*, De l'extraction du crystallin transparent comme moyen prophylactique de la myopie très-forte progressive et du décollement de la rétine. Annales d'oculistique. CXVI. 1—20.

14) *Stadfeldt, A.*, Die Veränderung der Refraction nach Extraction der Linse. Laboratoire d'ophtalmologie de la Sorbonne. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. XXXIV. 81—86.

15) *Schoen*, La refraction des yeux myopes avant et dans l'aphakie. Archives d'ophtalmologie. XVI. 344—352.

16) *Eperon*, Reponse à la critique de M. Ostwalt à propos de ma formule pour calculer la réfraction de l'oeil myope à l'état d'aphakie. Archives d'ophtalmologie. XVI. 699—700.

17) *Gelpke*, Ueber operative Corretion höchstgradiger Myopie. Verh. der Gesellschaft deutscher Naturforscher. 1896. 337.

18) *Ascher*, Ueber die operative Behandlung hochgradiger Kurzsichtigkeit. Ebenda. 345.

19) *Hayder*, Beitrag zur Behandlung höchstgradiger Myopie durch Aphakie. Diss. Greifswald. 1896. 52 Stn.

20) *Heinrich, W.*, Zur Kenntniss der Myopie. Physiol. Institut. Wien. Archiv für Ophthalmologie. XLII. 3 S. 188—192.

21) *Février*, Recherches sur la pathogénie de la myopie. Annales d'oculistique. CXVI. 116—186.

22) *Wolff, J.*, Ist die Inzucht ein Factum in der Genese der deletären Myopie? Archiv für Augenheilkunde. XXXIII. 63—71.

23) *Oeller, J.*, Atlas der Ophthalmoskopie. 2. Lief. 15 Taf. 15 Bl. Text. Wiesbaden.

24) *Tatsoushichi Jnonye*, Ueber die eigenthümliche Farbe des Augenhintergrundes bei der mongolischen Rasse. Centralblatt für praktische Augenheilkunde. XX. 1896. 200—205.

25) *Guinkoff, O.*, Sur un procédé de photographie de la retine. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1017—1018.

26) *Thorun*, Ueber die Photographie des Augenhintergrundes. 31 Stn. Diss. Berlin. 1896.

27) *Meissner*, Zur Photographie des Augenhintergrundes. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 536—537.

Bagneris (1) empfiehlt für die schnelle Bestimmung des dioptrischen Wertes von Linsen (besonders für starke, wo das Verfahren der Composition nicht angewendet werden kann) ein handliches und billiges Sphärometer (von der Société anonyme d'horlogerie de Besançon).

Weiss (2) erörtert den Einfluss des Diaphragmas auf die Beschaffenheit der durch astigmatische Systeme entworfenen Bilder. Auf diesen ist es z. B. zurückzuführen, dass wenn man die durch astigmatische Linsen entworfenen (reellen oder virtuellen) Bilder von Gegenständen mit wechselnder Accommodation betrachtet, man eine ziemlich constante Deformation des Bildes hat und nur die Schärfe desselben sich etwas verändert. Genaueres sowie die zur Erläuterung ausgeführten Schema-Versuche mit photographischen Abbildungen s. i. Orig.

Uhthoff (5) beschreibt ein Streifen-Keratoskop: das Spiegelbild eines Systems paralleler Linien eignet sich zur Wahrnehmung von Unregelmässigkeiten der Hornhautkrümmung.

Cohnstein (6) benutzt um den optischen Nachtheil seines Keratokonus zu eliminiren eine als Hydrodiaskop bezeichnete Brille; dieselbe besteht aus einem, in der Art des Czermakschen Orthoskops dem Auge wasserdicht vorgesetzten und mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllten Kästchen, welches vorne durch eine Linse von passender Stärke abgeschlossen ist. Durch die Berührung mit der Kochsalzlösung ist der Einfluss der unregelmässigen Hornhautgestalt nahezu beseitigt (Sehschärfe $^1/_2$—1). Der Apparat kann ohne Belästigung oder Schädigung des Auges eine Stunde lang oder noch länger getragen werden.

von Duyse (7) erläutert ähnlich wie Hirschberg (vgl. vorjährigen Bericht S. 133) durch Schema-Versuche mit photographischen Objectiven, dass bei Hornhautflecken die Vergrösserung der Pupille durch Iridectomieen die Bilder verschlechtert.

Sulzer (8) schliesst aus einer Statistik, dass bei den gewöhnlichen Ametropien ein gewisser Zusammenhang mit den Verhältnissen der Hornhaut-Krümmung nachweisbar sei (stärkere Krümmungen relativ häufiger bei Myopen). Auch im normalen Auge schwankt der brechende Werth der Hornhaut mindestens zwischen 30 und 50 D. Ohne die Krümmung der Hornhaut zu berücksichtigen (d. h. ohne die Axenlänge des Bulbus zu kennen), kann man selbstverständlich auf den brechenden Werth der Linse aus der durch Extraction bewirkten Verminderung der Refraction nicht schliessen.

Roure (9) bezeichnet als doppelt schiefen Astigmatismus (Astigmatisme bi-oblique) diejenigen Formen der Hornhaut, bei denen die

Meridiane stärkster und schwächster Krümmung nicht senkrecht auf einander stehen. Der Fehler ist durch zwei cylindrische Gläser mit sich schiefwinkelig schneidenden Axen corrigirbar.

Lucciola (10) stellt ältere Mittheilungen über operative Behandlung des Astigmatismus zusammen und theilt die Erfahrungen Reymond's mit. Danach lässt sich durch Einschneiden der Hornhaut die Krümmung meist in dem Sinne ändern, dass sie in demjenigen Meridian, an dem der Einschnitt gemacht wird, zunimmt. Die Aenderung der Refraction beträgt meist nur ca. 1 D. Doch ist der subjective Nutzen erheblich.

Roure (11) behandelt in elementarer Rechnung die Correction des Astigmatismus. Indem die Hauptkrümmungsradien und der Brechungsexponent der Hornhaut als gegeben angenommen werden, berechnet R. erstlich diejenige Cylinderlinse, welche den Astigmatismus der Abbildung in dem betreffenden Auge corrigirt, zweitens diejenige, welche den Astigmatismus der an der Hornhaut stattfindenden Spiegelung aufhebt; im letzteren Falle ist vorausgesetzt, dass auch die gespiegelten Strahlen die corrigirende Linse wiederum passiren. Das Ergebniss ist natürlich für beide Fälle sehr verschieden. Die letztere Correction, welche man z. B. bei der Untersuchung mit dem Placido'schen Keratoskop direct erhält, erfordert eine nur etwa halb so starke, wie die erstere, die sich aus der subjektiven Prüfung ergiebt und für das Sehen erforderlich ist.

Stadfeldt & Tscherning (12) untersuchen die Refraction von herausgeschnittenen Linsen in einem neuen Verfahren, welches auf die empirische Ermittelung des Totalindex gerichtet ist und sich von den bisher geübten hauptsächlich durch die Sonderung des centralen Theils eines Strahlenbündels von den mehr und mehr peripheren Partieen, also durch genaue Berücksichtigung der sphärischen Aberration unterscheidet. Es beruht auf folgendem Princip: Bringt man einen leuchtenden Punct etwas ausserhalb der Brennweite einer Linse an und bringt man das beobachtende Auge an die Stelle, wo das reelle Bild des Punctes entworfen wird, so sieht man bekanntlich im Allgemeinen die ganze Fläche der Linse gleichmässig leuchten. Hat man eine Linse mit starker sphärischer Aberration, so sieht man, je nach dem Abstande des Auges von der Linse, entweder einen kleinen centralen Kreis oder einen Ring erleuchtet. Die Verff. untersuchten die Linsen verschiedener Thiere entweder in Glaskörper aus Ochsenaugen oder in einem künstlichen Serum, dessen Brechungsexponent durch Zumischung von Eiereiweiss auf den Werth des Glaskörpers gebracht war. Es wurde dabei, statt mit freiem Auge mit einem für die Entfernung der Linse ein-

gestellten Fernrohr gearbeitet und der Abstand der Linse vom leuchtenden Punct variirt; zugleich gestattet ein im Fernrohr angebrachtes Micrometer, die Grösse der jedesmal leuchtend gesehenen Kreise zu messen, wodurch die Brennweite der verschiedenen Zonen von der Axe bis zur äussersten Peripherie ermittelt wird. Schemaversuche mit Glaslinsen zeigen, dass der Brechungsexponent auf drei Decimalen genau bestimmt werden kann; erst für die äussersten Randpartien wird auch die 3. Decimale unsicher.

Stadfeldt berechnet (14) unter Zugrundelegung des Tscherning'schen schematischen Auges die bei Axialmyopien durch Extraction der Linse zu erzielenden Refractionen, was natürlich nicht durch einfache Subtraction einer bestimmten Anzahl von Dioptrien geschehen kann. Er findet, dass das emmetropische Auge auf Hypermetropie 10,7 D gebracht wird, dass dagegen eine Myopie von 19,4 D in Emmetropie verwandelt werden würde. Die Veränderung der Refraction ist um so beträchtlicher, je höher die Myopie.

Bei der Berechnung der Refractions-Veränderung, die hochgradig myopische Augen durch die Extraction der Linse erfahren, ist nach *Schoen* (15) erstlich die grössere Länge des Bulbus in Betracht zu ziehen; sie bringt es mit sich, dass die Refractions-Veränderung bedeutender ist, als sie im Bulbus von normaler Länge sein würde. Dass sie thatsächlich die hohen, hiernach sich berechnenden Werthe nicht erreicht, rührt daher, dass die Linse im myopischen Auge meist weiter als normal hinter der Hornhaut liegt.

Heinrich (20) findet, dass die bei verschiedenen Personen sehr ungleiche Helligkeit der an der vorderen Linsenfläche gespiegelten Bildchen einen deutlichen Parallelismus mit dem Refractionszustand zeigt. Die Helligkeit der Bilder wächst mit zunehmender Refraction, d. h. mit abnehmender Hypermetropie und zunehmender Myopie. Da der Brechungsindex des Humor aqueus keine individuellen Verschiedenheiten zeigt (Hirschberg, Fleischer, Matthiessen), wohl aber der der Linsensubstanz, so ist anzunehmen, dass die Myopie in den untersuchten Fällen durch eine gesteigerte optische Dichtigkeit der Linsensubstanz mitbedingt war.

Février (21) legt in seinem Aufsatz über die Pathogenie der Myopie Gewicht auf die Thatsache, dass eine gewisse Zunahme der Refraction normale Entwicklungserscheinung sei, die aber für gewöhnlich frühzeitig beendigt ist. Sie steht im Zusammenhange mit einer (erst etwa mit der Pubertät abschliessenden) Veränderung der Form der Orbita, welche vorzugsweise in einer Verlängerung von hinten nach vorn und Zunahme der Höhe besteht; doch finden daneben noch eine Anzahl anderer Formänderungen statt, die auch

die Angriffsweise der Muskeln erheblich modificiren. Die individuellen Verschiedenheiten, die sich in Bezug auf die Entwicklung der Refraction beobachten lassen, führt Vf. daher auf gewisse Differenzen in der Entwicklung des Gesichtsschädels zurück. Doch ist keine der hier anzuführenden Eigenthümlichkeiten wirklich allgemein, weder die verticale Abplattung der Orbita (Stilling), noch der grosse Abstand der beiden Augen.

Daneben kommt angestrengtes Binocular-Sehen naher Objecte als begünstigend für die Entwicklung der Myopie in Betracht, wobei die Convergenz, die Accommodation, oft auch noch eine Insufficienz der Interni, schlechte Sehschärfe u. A. eine Rolle spielen. Besonders wird, da die Nahe-Arbeit meistens auch gesenkten Blick erfordert, zur Vermeidung der Rollungen eine erhebliche Anstrengung des Obliquus superior erfordert, welche für die axiale Verlängerung des Bulbus von Bedeutung ist. Letzteres zeigt sich nun darin, dass bei Myopie sehr häufig eine übermässig starke Entwicklung dieses Muskels zu constatiren ist, durch welche der Bulbus etwas nach vorn gezogen wird. Bei hochgradigen Anisometropien steht in der Regel das kurzsichtige Auge etwas stärker vor als das andere.

Wolff (22) findet in nahe 10 % der Fälle von deletärer Myopie eine Consanguinität der Eltern und bejaht daher die Frage eines ursächlichen Zusammenhanges (mit Stilling gegen Velhagen).

Bei der mongolischen Race ist nach *Tatsushichi* (24) das ophthalmoscopische Aussehen des Augenhintergrundes dunkler, mehr braunroth, gegenüber dem gelbrothen der kaukasischen Race. Es liegt dies an der grösseren Dichte des Pigments. Aus dem gleichen Grunde sind die Chorioidealgefässe fast niemals durchzusehen und sind vielfach die retinalen Reflexe deutlicher. Weitere Details haben mehr ophthalmologisches Interesse.

Gegenüber der Mittheilung von *Guinkoff* (25), welcher für Photographiren des Augenhintergrundes ein neues, von dem Helmholtz'schen abweichendes Beleuchtungsverfahren erforderlich gefunden haben will, errinert *Meissner* (27) an seine, mit Gerloff zusammen erhaltenen Photographien, bei denen die Beleuchtung auf dem Helmholtz'schen Princip beruhte und über die bereits vor mehreren Jahren berichtet worden ist. (Vgl. diese Berichte 1891 S. 187.)

---

d) Iris, Accommodation.

1) *Schenck, F.*, und *E. Fuss*, Zur Innervation der Iris. (Physiol. Institut Würzburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXII. 494—498.
2) *Silberkuhl, W.*, Untersuchungen über die physiologische Pupillenweite. Archiv für Ophthalmologie. XLII. 3. 179—187.
3) *Heddäus*, Der Haab'sche Hirnrindenreflex der Pupille in seiner Beziehung zur hemiopischen Pupillenreaction. Archiv für Augenheilkunde. XXXII. 88—95.
4) *Holtzmann, H.*, Untersuchungen über Ciliarganglion und Ciliarnerven. Morpholog. Arbeiten, herausg. von Schwalbe. VI. 1 S. 114.
5) *Massaut, H.*, Experimental-Untersuchungen über den Verlauf der den Pupillenreflex vermittelnden Fasern. XXVIII. 2. 432.
6) *Caspar, L.*, Ein Fall von einseitiger reflectorischer Pupillenstarre. Archiv für Augenheilkunde. XXXII. 291—293.
7) *Hess, C.*, Arbeiten aus dem Gebiete der Accommodationslehre. I. Einige neue Beobachtungen über den Accommodationsvorgang. Archiv für Ophthalmologie. XLII. I. 288—315.
8) *Derselbe*, Ueber das Vorkommen partieller Ciliarmuskel-Contraction zum Ausgleich von Linsenastigmatismus. Ebenda. II. 80—138. 2 Taf.
9) *Derselbe*, Ueber die angeblichen Beweise für das Vorkommen ungleicher Accommodationen. Archiv für Ophthalmologie. XLII. 3. 249—256. (Polemisch gegen Fick.)
10) *Fick, E.*, Erklärung. Archiv für Ophthalmologie. XLII. I. 316.
11) *Czrellitzer, A.*, Die Tscherning'sche Accommodationstheorie, eine zusammenfassende Darstellung nach den Tscherning'schen Arbeiten und nach eigenen Versuchen. Archiv für Ophthalmologie. XLII. 4. 36—46.
12) *Stadfeldt*, Die Veränderung der Linse bei Traction der Zonula. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. XXXIV. 1896. 429—431.
13) *Koster, W.*, Die Accommodation und die Convergenz bei seitlicher Blickrichtung. Archiv für Ophthalmologie. XLII. 1. 140—169.
14) *Bull*, Optométrie subjective. Archives d'ophtalmologie. XVI. 219—225.

Schenck (1) wendet gegen die Versuche Dogiel's, dass einseitige Sympathicusreizung neben der gleichseitigen Pupillenerweiterung eine Verengerung auf der andern Seite bewirke (wie auch schon Ref.; vgl. Berichte 1894 S. 136), ein, dass es sich um eine consensuelle Pupillenreaction durch den vermehrten Lichteinfall in das Auge der gereizten Seite handeln könne. In der That ist die Erscheinung beim Kaninchen, wo die consensuelle Pupillenreaction fehlt, nicht zu constatiren, auch von D. nicht sicher constatirt, und bei Hund und Katze fällt sie fort, wenn in das Auge der gereizten Seite kein Licht fällt. Auch die nach Reizung sensibler Nerven beobachteten Erscheinungen machen die Annahme eines Zusammenhanges mit dem Verengerungscentrum der gleichen und dem Erweiterungscentrum der anderen Seite nicht nöthig, sondern lassen sich anders deuten.

Silberkuhl (2) hat die von Schirmer sogen. physiologische Pupillenweite, diejenige nämlich, auf welche ein Auge sich bei Beleuchtungen von 100—1100 mk und der dauernden Adaptation

für diese Helligkeit einstellt, an einer grösseren Zahl von Personen gemessen. Die Zahlen schwankten von $2^3/_4$—$4^3/_4$ mm und waren durchschnittlich bei jugendlichen Personen etwas höher. Eine Abhängigkeit vom Refractionszustand und Pigmentirung der Iris war nicht zu constatiren. Bei Verdeckung eines Auges wird die andere Pupille um $^1/_4$—$^3/_4$ mm weiter.

Heddäus (3) fasst den Haab'schen sogen. Hirnrindenreflex so auf, dass die Erregung der Aufmerksamkeit auf ein peripher gesehenes Object eine Accommodationsanstrengung und auf diese Weise auch Pupillenverengerung hervorrufe. Vf. weist zugleich auf die Irrthumsquellen hin, die in einem derartigen Vorgange, z. B. bei der Untersuchung auf hemiopische Pupillenreaction liegen.

Aus der Arbeit *Holtzmann's* (4) ist von physiologischem Interesse, dass im Ciliarganglion im Allgemeinen zwei Arten von Zellen, cerebrospinale und sympathische, vorkommen, bei manchen Thieren nur diese, bei anderen nur jene, bei vielen beide in wechselnden Verhältnissen. Es scheint, dass diese Unterschiede mit dem Vorhandensein oder Fehlen der lähmenden Wirkung des Atropins parallel gehen: die Wirkung ist am ausgeprägtesten, wo überwiegend sympathische Zellen vorkommen (Mensch, Hund, Katze), geringer beim Kaninchen, um bei den Vögeln, wo nur cerebrospinale Zellen vorkommen, ganz zu fehlen. Bez. weiterer nur in morphologischer Hinsicht interessirender Details vgl. das Orig.

Massaut (5) wiederholt, um den centralen Verlauf der pupillenverengernden Fasern zu studiren, die Versuche Mendel's (Iridectomien an jungen, in einigen Fällen auch an ausgewachsenen Kaninchen). Vf. findet hiernach im Opticus entartete Fasern, die er als Pupillarfasern anspricht; dieselben kreuzen sich im Chiasma und gelangen zum Stratum zonale und zur oberen weissen Schicht der vorderen vier Hügel. Sie scheinen dann weiter durch den unteren Abschnitt der hintern Commissur zum Oculomotorius-Kern zu gehen. Bez. der weiteren noch vielfach unsicheren Verbindungen s. d. Orig.

Hess (7) versucht festzustellen, ob bei der Accommodation der „Aufhängeapparat der Linse" in eine *vermehrte* Spannung versetzt wird, wie Schön und Tscherning annehmen, oder in eine verminderte, gemäss der Helmholtz'schen Accommodations-Theorie. Zunächst an iridektomirten Augen, bei denen Theile des Linsenäquators sichtbar waren, hat H. das Verhalten der Ciliarfortsätze und der Linse nach Eserin- resp. nach Atropin-Behandlung beobachtet, theils mit dem Lupenspiegel von Hirschberg und Magnus, theils mit der Zehender'schen Binocular-Lupe. Wichtigstes Ergebniss ist (bei Eserinwirkung) neben dem Vorrücken der Ciliarfortsätze gegen den

Linsenrand das bei jeder Bewegung zu bemerkende starke Schlottern der Linse. An normalen Augen liess sich das Gleiche constatiren, wenn zuerst die Pupille mit Homatropin erweitert und dann Eserin eingeträpfelt war und zwar in dem Zeitpunct, wo die Pupillen eben sich zu verengern begannen. Nach zahlreichen Beobachtungen schätzt H. die Zahl der normalen Personen, die nach Eserinwirkung deutliches Linsenschlottern zeigen auf 80—90 %. Auch an sich selbst kann man nach H. das Schlottern der Linse nach wiederholter Einträpfelung von 1 % Pilocarpin-Lösung beobachten, sowohl bei plötzlicher Wendung des Auges auf ein feines Fixationsobject, als auch durch Beobachtung des entoptischen Bildes der Linse.

Von den sonstigen durch Eserin bewirkten Veränderungen ist zu bemerken, dass die Zonula-Fasern, die am atropinisirten Auge vielfach als feine grade Linien sichtbar waren, gar nicht oder nur noch schwach sichtbar sind; ferner, dass der Linsenrand eine regelmässige, genaue kreisförmige Gestalt annimmt und die (bei erschlaffter Accommodation sichtbaren) leichten Ausbuchtungen und Erhebungen verschwinden. Schliesslich hat H. das Schlottern der Linse durch Beobachtung der Linsenreflexbildchen auch bei willkürlicher (nicht durch Eserin oder Pilocarpin bewirkter) höchstgradiger Accommodationsanstrengung zur Anschauung bringen können.

In den Beobachtungen ist ein sicherer Beweis für die Helmholtz-sche Anschauung zu erblicken, dass durch die Accommodation die Spannung der Zonula vermindert resp. aufgehoben wird.

In Bezug auf das Vorkommen partieller Contractionen des Ciliarmuskels (zur Ausgleichung von Linsen- oder Hornhaut-Astigmatismus) erörtert *Hess* (8) eine Reihe von Fehlerquellen älterer Versuche (Verengerung der Lidspalte, ungeeignete Probeobjecte, ungleichzeitige Betrachtung der verschiedenen Radien einer Strahlenfigur, Erkennen von Buchstaben in Zerstreuungskreisen u. a.).

H. zeigt durch Versuche, die mit dem Spiegelhaploskop angestellt sind und bei denen das eine Auge, durch Cylinderglas astigmatisch gemacht, Druckschrift zu lesen hat, während gleichzeitig ein von dem andern Auge gesehenes bewegliches Fadenkreuz die Accommodation zu messen gestattet, dass zum Lesen feiner Schrift nicht auf die vordere oder hintere Brennlinie, sondern sehr annähernd auf den Brennkreis eingestellt wird. Dass hierbei die verschiedenen Strahlen des Fadenkreuzes nicht ungleich scharf gesehen werden, spricht nach des Vfs. Ansicht auch gegen die Annahme einer partiellen Contraction des Ciliarmuskels in dem astigmatisch gemachten Auge. Auch die Reymond'sche Hypothese von einem ra-

schen Wechsel der Einstellung auf die vordere und auf die hintere Brennlinie erscheint ausgeschlossen.

Weitere Versuche über das Vorkommen einer „astigmatischen" Accommodation wurden so ausgeführt, dass gleichzeitig horizontale und verticale Coconfäden betrachtet wurden, deren Abstand vom Auge unabhängig variirt werden konnte. Vorversuche mit zwei parallelen Fäden lehrten, dass eine Abweichungen von der scharfen Einstellung um 0,12 D. bereits bemerkt werden konnten. Das Ergebniss der an zahlreichen Personen angestellten Beobachtungen war, dass die partiellen Accommodationen weniger als 0,1 D. betrugen.

Die Arbeit von *Czrellitzer* (11) ist in der Hauptsache eine übersichtliche Zusammenstellung der Tscherning'schen Untersuchungen und Theorien über die Accommodation. Von eignen Beobachtungen des Vf. ist besonders die Construction eines Linsenspanners zu erwähnen, der gestattet, auf eine herauspräparirte Linse eine Anspannung von Seiten der Zonula in sechs Radien auszuüben. Es gelang C. dabei (es wurden Linsen von Jagdhunden benutzt) die Verkleinerung der Linsenbildchen am Scheitel, also die Zunahme der Linsenkrümmung im Centrum durch Anspannung der Zonula deutlich wahrzunehmen. Die Hess'schen Beobachtungen über Linsenschlottern ist C. geneigt auf eine unruhige, zitternde Contraction des Ciliarmuskels zurückzuführen, wie sie bei maximalen Anstrengungen auch an andern Muskeln öfter eintritt; ein derartiges Verhalten des Muskels werde vielleicht durch das Eserin begünstigt.

Stadfeldt (12) fand den Radius der vorderen Linsenfläche durch Messungen in vivo an menschlichen Augen durchschnittlich = 10,5 M. an herausgeschnittenen menschlichen Linsen (6) durchschnittlich = 11,4, was zu Gunsten der Tscherning'schen Accommodationstheorie spricht. Ferner fand er an ausgeschnittenen Linsen bei Befestigung der Zonula mit Stecknadeln, dass die Linse durch Anspannung von einem Meridian astigmatisch zu machen war und zwar derart, dass der angespannte Meridian der stärker gekrümmte war, die Abspannung eine Vergrösserung des Krümmungsradius zur Folge hatte.

Koster (113) weist darauf hin, dass die Beziehungen von Accommodation und Convergenz bei seitlich gewendeten Augen sehr andere sind als bei medialer Lage des Fixirpuncts; eine Accommodation von 5 D. entspricht z. B. im letzten Falle einer Convergenz von 19°, bei 40° Seitenwendung dagegen einer Convergenz von nur 13°. Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse discutirt K. die Grenzen, die sich bei Seitenwendungen für eine binoculare Accommodation und für eine genügende Convergenz finden. Auf Grund von messenden Beobachtungen construirt K. eine Linie der Nahe-

puncte für die Convergenz und eine solche für die Nahepuncte der binokularen Accommodation. Mit der Hering'schen Annahme eines stets gleichen Convergenzimpulses für beide Augen sind die Thatsachen dann im Einklange, wenn man mit Snellen annimmt, dass die starken Einwärtswendungen, welche das dem Object gegenseitige Auge machen sollte, mechanisch erschwert sind.

Den Accommodationsbereich eines astigmatischen Auges theilt *Bull* (14) in drei Theile: 1) Zone der Fernpuncte, zwischen dem Fernpunct des schwächst- und des stärkst-brechenden Meridians. 2) Zone der Nahepuncte; zwischen den beiden Nahepuncten. 3) Mittlere Zone (zone intermédiaire) zwischen dem Fernpunct des stärkst- und dem Nahepunct des schwächst-brechenden Meridians. Vf. empfiehlt, den Astigmatismus vor der sphärischen Refraction zu bestimmen, und zwar muss die Bestimmung des Astigmatismus (sofern sie subjectiv geschieht) in der Zone der Fernpuncte geschehen, zu welchem Zweck event. das Auge durch ein sphärisches Glas myopisch zu machen ist.

---

e) Wirkung des Lichts auf die Netzhaut. Licht- und Farbenempfindung. Sehschärfe.

1) *Köttgen, E., & G. Abelsdorff*, Absorption und Zersetzung des Sehpurpurs bei Wirbelthieren. (Physiol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XII. 161—184. 4 Taf. Vgl. vorjähr. Bericht S. 139.
2) *Pergens, E.*, Action de la lumière sur la rétine. Annales de la société royale des Sciences médicales et naturelles de Bruxelles. V. 3. 1896.
3) *Heger*, Action de la lumière sur les éléments nerveux de la rétine. Bull. d. l'acad. d. méd. d. Belg. X. 167—173, 781—784.
4) *Parker, G. H.*, Pigment migration in the eyes of Palaemonetes. Zoolog. Anzeiger. 1896. Nr. 506.
5) *Aschkinass, E.*, Spectrobolometrische Untersuchungen über die Durchlässigkeit der Augenmedien für rothe und ultrarothe Strahlen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XI. 44—52. Vgl. vorjähr. Bericht, S. 140.
6) *Battelli, F.*, Sur le passage et l'action des rayons de Röntgen dans l'oeil. — Sur la transparence des tissus de l'organisme par rapport aux rayons de Röntgen. Arch. ital. d. biologie. XXV. 202—211.
7) *Derselbe*, Intorno al passaggio e all' azione dei raggi di Röntgen sull' occhio. Estratto dal Supplemento al Policlinico. II.
8) *Axenfeld, Th.*, Die Röntgenschen Strahlen dem Insectenauge sichtbar. Centralbl. f. Physiol. X. 1896. 436—437.
9) *Fuchs, S.*, und *A. Kreidl*, Ueber das Verhalten des Sehpurpurs gegen die Röntgenschen Strahlen. Centralbl. f. Physiol. X. 1896. 249—250.
10) *Brandes, G.*, Ueber die Sichtbarkeit der Röntgen-Strahlen. Ber. d. Preuss. Acad. 1896. 547.
11) *Pertz, A.*, Photometrische Untersuchungen über die Schwellenwerte der Lichtreize. 37 Stn. Diss. Freiburg 1896.

12) *Simon, H. Th.*, Ueber ein neues photographisches Photometrir-Verfahren und seine Anwendung auf die Photometrie des ultravioletten Spectralgebiets. Ann. d. Physik. N. F. LIX. 91—116.
13) *Wagner, E.*, Zur Prüfung der natürlichen Intensität der Beleuchtung in Schulzimmern. Diss. Bern 1896. 29 Stn.
14) *Lummer, O., & E. Brodhun*, Photometrische Untersuchungen VI. Verwendung des Talbot'schen Gesetzes in der Photometrie. Zeitschrift für Instrumentenkunde. XVI. 299—320.
15) *Marbe, K.*, Theorie des Talbotschen Gesetzes. Wundt's philos. Studien. XII. 279—296.
16) *Schenck*, Ueber intermittirende Netzhautreizung. 1. Mittheilung. Ueber den Einfluss von Augenbewegungen auf die Beobachtung rotirender Scheiben zur intermittirenden Netzhautreizung. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 165—178. 2. Mittheilung. Ueber die Bestimmung der Helligkeit grauer und farbiger Pigmentpapiere. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 607—627.
17) *v. Kries, J.*, Ueber die Wirkung kurzdauernder Lichtreize auf das Sehorgan. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XII. 81—101. 1 Taf.
18) *Tschiriew, A.*, Nouvelle hypothèse sur les sensations colorées. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 5me. VIII. 975.
19) *Tschiriew, S. J.*, Ueber eine neue Hypothese der Farbenempfindung. Medicinische Rundschau 1896. XLVI. 93 und Kiewer Universitätsnachrichten April 1896. Russisch.
20) *Preyer, W.*, Zur Geschichte der Dreifarbenlehre. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XI. 405—407.
21) *Weinmann, R.*, Die Lehre von den specifischen Sinnesenergien. Hamburg 1896. 96 Stn.
22) *Bernhard, H. M.*, The sense of sight. Sketch of a new theory. Annals and magazine of Natural History. Ser. VI. Vol. XVII. p. 162—176.
23) *Müller, G. E.*, Zur Psychophysik der Gesichtsempfindungen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. X. 1—82, 321—413.
24) *v. Kries, J., & W. Nagel*, Ueber den Einfluss von Helligkeit und Lichtstärke auf das Sehen des Dichromaten (Grünblinden). Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XII. 1-38.
25) *v. Kries*, Das Purkinje'sche Phänomen und sein Fehlen auf die Fovea centralis. Centralbl. f. Physiol. X. 1896. 1—3.
26) *Derselbe*, Ueber die dichromatischen Farbensysteme (partielle Farbenblindheit). Centralbl. f. Physiol. X. 1896. 147—152.
27) *Derselbe*, Ueber das Sehen der total farbenblinden Netzhautzone. Centralbl. f. Physiol. X. 745—749.
28) *v. Vintschgau*, Physiologische Analyse eines Falles partieller Farbenblindheit. Bericht des naturwissensch.-medizinischen Vereins zu Innsbruck, 1894/5 u. separat Innsbruck, 1896. Vgl. Berichte 1894. S. 149.
29) *Fick, A.*, Zur Theorie der Farbenblindheit. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 313—320.
30) *Schöler*, Zur Vereinfachung spektroskopischer Apparate für die Untersuchung von Farbenblinden zu ärztlichen Zwecken. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. XXXIV. 105.
31) *Fuchs, E.*, Ueber Erythropsie. Archiv für Ophthalmologie. XLII. 4. 207—292.
32) *Hilbert, R.*, Ueber das Irisiren sehr grob ornamentirter Flächen bei gleichzeitigem Auftreten von Simultan-Contrast. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. X. 240—243.
33) *Henry, Ch.*, Applications à la tachymétrie et à l'ophtalmologie d'un mode de production jusqu'ici inexpliqué de la couleur. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 406.
34) *Derselbe*, Sur la détermination par une méthode photométrique nouvelle des lois de la sensibilité lumineuse aux noirs et aux gris. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 951.

35) *Derselbe*, Sur la relation générale qui relie à l'intensité lumineuse les degrés successifs de la sensation et sur les lois du contraste simultané des lumières et des teintes. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1139.
36) *Derselbe*, Sur le loi générale entre l'intensité de la sensation et la durée de l'excitation lumineuse. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 452.
37) *Derselbe*, Lois d'établissement et de persistance de la sensation lumineuse, déduites de recherches sur les discs rotatifs. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 604.
38) *Derselbe*, Sur une relation de l'énergie musculaire avec la sensibilité et sur les lois des variations de cette énergie en fonction du temps. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1360.
39) *Martius, G.*, Das Gesetz des Helligkeitswerthes der negativen Nachbilder. Beiträge zur Psychologie und Philosophie I. 1. 1896. 17—94.
40) *Derselbe*, Eine neue Methode zur Bestimmung der Helligkeit der Farben. Beiträge zur Psychologie und Philosophie. I. 1. S. 95—119.
41) *Kretzmann, F. K.*, Einiges über die Helligkeit complementärer Gemische. Beiträge zur Psychologie und Philosophie. Herausgeg. von Martius I. 1. 120—131.
42) *Martius*, Ueber den Begriff der specifischen Helligkeit der Farbenempfindung. Ebenda 132—159.
43) *König, A.*, Quantitative Bestimmungen an complementären Spektralfarben. Ber. d. Preuss. Acad. 1896. 945—949.
44) *Mayer, A. M.*, Note on the Analysis of Contrast colours by viewing, through a reflecting tube, a graded series of gray discs or rings, on coloured surfaces. Amer. Journ. of scienc. IV. S. I. 38—40.
45) *Guillery*, Vergleichende Untersuchungen über Raum-, Licht- und Farbensinn im Centrum undPeripherie der Netzhaut. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XII. 243—274.
46) *Ahlström*, Sur la perception lumineuse à la periphérie du champ visuel. Annales d'oculistique. CXV. 200.
47) *Katz*, Quelques mots sur la perception lumineuse periphérique de l'oeil Archives d'ophtalmologie. XVI. 694—698.
48) *Krienes, H.*, Der Lichtsinn und Farbensinn bei Erkrankungen der Netzhaut, der Aderhaut und des Sehnerven. Physiologischer Theil. Archiv für Augenheilkunde. XXXII. 251—289. (Auch Habilitations-Schrift Breslau.) Pathologischer Theil. Ebenda 349—438.
49) *v. Kries*, Ueber die functionellen Verschiedenheiten des Netzhaut-Centrums und der Nachbartheile. Archiv für Ophthalmologie. XLII. 3. 95—133.
50) *Démichéri*, Le champ visuel dans les cas de scotome central. Archives d'ophtalmologie. XVI. 226—241.
51) *Wilbrand, H.*, Die Erholungsausdehnung des Gesichtsfeldes unter normalen und pathologischen Bedingungen. Wiesbaden 1896. XII u. 181 Stn. 8 Taf.; vgl. vorjähr. Bericht S. 144.
52) *Salomonsohn*, Bemerkungen zur Gesichtsfeldermüdung. Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde. VIII. 308—322.
53) *Siegfried, A.*, Die traumatischen Erkrankungen der Macula lutea der Netzhaut. 56 Stn. Diss. Zürich 1896.
54) *Strescher, A.*, Beobachtungen und Erfahrungen über Hemeralopie an der Strafanstalt Lichtenau (Mittelfranken). 19 Stn. Diss. Leipzig 1895.
55) *Parinaud*, Les nouvelles idées sur la fonction de la rétine. Archives d'ophtalmologie. XVI. 87—101.
56) *Charpentier*, L'adaptation rétinienne et le phénomène de Purkinje. Archives d'ophtalmologie. XVI. 188—195.
57) *Derselbe*, A propos d'un article de M. Parinaud intitulé: Les nouvelles idées sur la fonction de la rétine. Ibid. 196—198.
58) *Derselbe*, La sensibilité lumineuse dans la fovea centralis. Archives d'ophtalmologie. XVI. 332.

59) *Derselbe*, Nouvelles recherches sur les oscillations rétiniennes. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 5. S. VIII. 677.
60) *Derselbe*, Oscillations rétiniennes consécutives à l'impression lumineuse. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 87.
61) *Derselbe*, Nouvelle forme de la réaction négative sur la rétine. Ebenda 207.
62) *Derselbe*, La réaction négative et le centre de la rétine. Ebenda 246.
63) *Derselbe*, Stroboscopie rétinienne. Ebenda 326.
64) *Derselbe*, Irradiation ondulatoire de l'impression lumineuse. Ebenda 408.
65) *Derselbe*, Les éléments de la rétine vibrent transversalement. Ebenda 535.
66) *Witasek, St.*, Ueber das Vergleichen von Winkelverschiedenheiten. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XI. 321—332.
67) *Bihler*, Beiträge zur Lehre vom Augenmaass für Winkel. 31 Stn. 2 Taf. Diss. Freiburg 1896.
68) *Guillery*, Ueber das Augenmaass der seitlichen Netzhauttheile. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sienesorg. X. 83—98.
69) *Höfler, A.*, Krümmungscontrast. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. X. 99—108.
70) *Lipps, Th.*, Die geometrisch-optischen Täuschungen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XII. 39—58.
71) *Derselbe*, Berichtigung. Ebenda 275.
72) *Burmeister.*, Beitrag zur experimentellen Bestimmung geometrisch-optischer Täuschungen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XI. 355—394.
73) *London*, Subjective Gesichtsempfindungen. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. XXXIV. 141.
74) *Scharwin, W., & A. Novizki*, Ueber den scheinbaren Grössenwechsel der Nachbilder im Auge. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XI. 408—409.
75) *Ostwalt, F.*, Pourquoi ne voit-on pas le mouvement de ses propres yeux dans une glace? Revue scientifique (4) V. 15. p. 466.
76) *Koster, W.*, Zur Kenntniss der Mikropie und Makropie. Archiv für Ophthalmologie. XLII. 3. 134—138.
77) *Norton*, Procédé facile pour voir la circulation capillaire de sa propre rétine. (Betrachtung des hellen Himmels durch ein blaues Glas.) Annales d'oculistique. CXV. 347—348.
78) *Epstein, S. S.*, Ueber Modification der Gesichtswahrnehmungen unter dem Einfluss von gleichzeitigen Toneindrücken. Zeitschr. f. Biologie. XV. 1—15.
79) *Schallenberger, M. K.*, Professor Baldwins Method of studying the colour perception of children. American Journal of Psychology. VIII. 580.
80) *Guillery*, Ueber die Amblyopie der Schielenden. Archiv für Augenheilkunde. XXXIII. 45—63. 2 Taf.
81) *Buttmann, H.*, Untersuchungen über Sehschärfe. 48 Stn. Diss. Freiburg 1896.
82) *Koester, F.*, Ueber Stäbchen- und Zapfensehschärfe. Centralbl. f. Physiol. X. 1896. 433—436.
83) *Wolffberg*, De la valeur diagnostique des examens fonctionnels des yeux. Annales d'oculistique. CXV. 81—98.
84) *Santi, J.*, De l'examen rapide de la vision devant les conseils de revision. Annales d'oculistique CXV. 321. Ebenda CXVI. 20—40.
85) *Elschnig, A.*, Die Functionsprüfung des Auges. Wien 1896. VII u. 180 Stn.
86) *Pflüger, E.*, Sehproben und Sehprüfung. Optotypi Pflüger. Ausgabe für Aerzte. 36 S. 3 Taf. Basel 1895/6.
87) *Derselbe*, Sehproben. Optotypi und ihre Verwendung zur Prüfung der Sehschärfe der Schüler durch die Lehrerschaft, sowie zur Messung des zum Unterricht nothwendigen Beleuchtungsminimums der Schulzimmer. Ausg. für Lehrer. 12 S. 3 Taf. Basel 1895/6.

88) *Snellen, H.*, Optotypi ad visum determinandum secundum formulam $v = \frac{d}{D}$. Ed. XIII. IV S. 28 Stn. u. 8 Taf. Berlin 1896.
89) *Abney, W.*, Note on photographing Sources of light with monochromatic rays. Proceed. Roy. Soc. LX. 13—15.
90) *Lippmann*, On colour photography by the interferential Method. Ebenda 10—13.
91) *Marbe, K.*, Neue Methode zur Herstellung homogener grauer Flächen von verschiedener Helligkeit. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XII. 62—63.
92) *Steinhart*, Sur la reproduction des couleurs en chromotypographie et sur un système simple de notation des coleurs. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1414.
93) *Glan, P.*, Zur Photographie in naturähnlichen Farben. (Vorschläge.) Ann. d. Physik. N. F. LVIII. 402—404.

Pergens (2 u. 3) hat seine Untersuchungen über die Wirkung des Lichts auf die Netzhaut an Fischen (Leuciscus rutilus) angestellt. Er giebt zunächst eine anatomische Beschreibung dieser Netzhaut, aus der erwähnt sei, dass auch hier die Pigmentzellen mit langen fransenartigen Vorsprüngen zwischen die Stäbchen und die Zapfen hineinragen. Es wurden immer die Augen zweier Gruppen von Thieren verglichen, von denen die eine 48 Stunden im absoluten Dunkel gehalten worden, die andere vollem Tageslicht ausgesetzt gewesen war. Die Veränderungen bestehen darin, dass unter dem Einfluss des Lichts 1) das Pigment sich nach vorn (d. h. gegen das Innere des Auges) wendet, 2) die Fortsätze der Epithelzellen sich ebenso wie die Stäbchen und Zapfen zusammenziehen. Durch directes Sonnenlicht scheint überdies allmählich eine Verminderung des Pigments stattzufinden. Die von Birnbacher beschriebenen Aenderungen der an den Zapfenellipsoiden zu beobachtenden Farbenreactionen konnte Vf. nicht verificiren; nur schien aus den belichteten Retinae das Eosin etwas schwieriger auswaschbar, dagegen färbt sich die äussere granulirte Schicht in dem Biondi-Heidenhain'schen Gemisch beim Dunkelauge blau, beim belichteten Auge purpurfarben. Es scheint daher durch das Licht eine Verminderung des Chromatins einzutreten. In der Schicht der Nervenfasern findet eine Verdickung der Fasern durch das Licht statt. Die Retina im Ganzen wird bei Belichtung, vorzugsweise durch Contraction der Zapfen, dünner.

Parker's (4) Beobachtungen an Palaemonetes vulgaris lassen die Differenz der Pigmentstellung im belichteten und im Dunkelauge sehr deutlich erkennen. Hauptsächlich verändern sich die distalen Retinazellen, in welche das Pigment eingeschlossen ist. Im belichteten Auge sind sie gegen die proximalen Retinulazellen zurück-

gezogen, im Dunkelauge lang distalwärts ausgezogen, wobei das Pigment distalwärts gewandert ist. Die proximale Bewegung und Zusammenziehung der Zellen unter dem Einfluss des Lichts vollzieht sich in $1^1/_2$—$1^3/_4$ Stunden, die entgegengesetzte Veränderung in $1^3/_4$—2 Stunden.

Battelli (6 u. 7) findet, dass die Durchlässigkeit verschiedener Gewebe für Röntgen-Strahlen zwar annähernd aber nicht genau der Reihenfolge der specifischen Gewichte entspricht. Sehnen, Haut und Blut sind, im Vergleich zu den andern Geweben, durchlässiger, als ihrer Dichte entsprechen würde. Eine Erregung der Netzhaut durch die Strahlen konnte nicht constatirt werden.

Axenfeld (8) sah Stubenfliegen unter dem Einfluss von Röntgen-Strahlen aus einer Bleischachtel in eine Holzschachtel überwandern und schliesst daher auf eine Empfindlichkeit des Insectenauges gegenüber diesen Strahlen.

Fuchs & Kreidl (9) finden, dass der Sehpurpur durch die Röntgen-Strahlen nicht merklich gebleicht wird; die Netzhaut ist für diese Strahlen vollkommen durchlässig.

Abweichend von Battelli (s. o.) fand *Brandes* (10), dass die durch eine sehr starkwirksame Röntgen-Röhre erzeugten Strahlen ihm selbst und andern Personen merkliche Lichtempfindungen hervorriefen. Da diese besonders in der Peripherie des Gesichtsfeldes auftreten und da Linse und Glaskörper für die Röntgen-Strahlen sehr wenig durchlässig sind, so gelangt Vf. zu der Folgerung, dass nur die durch die Weichtheile der Orbita und die Sclera die Netzhaut erreichenden Strahlen sichtbar werden.

Pertz (11) stellte sich die Aufgabe, die Schwellenwerthe der Lichtreize für centrales und excentrisches Sehen in der jetzt gebräuchlichen Einheit (Helligkeit einer Magnesium-Oxyd-Fläche, die aus einer Entfernung von 1 Meter von einem Hefner-Licht bestrahlt wird) festzustellen. Unter Benutzung passender Gasflammen, die nach üblichen photometrischen Methoden mit dem Hefner-Licht verglichen wurden, fand P. als centralen Schwellenwerth die Helligkeit einer Magnesiumoxydfläche, die aus einer Entfernung von 5,51 Meter von einem Hefner-Licht bestrahlt wird, während peripher im dunkeladaptirten $^1/_{72}$ dieser Helligkeit (die gleiche Fläche aus 46,85 Meter Entfernung bestrahlt) die Schwelle darstellte.

Das photographisch-photometrische Verfahren *Simons* (12) besteht darin, dass auf eine bewegliche photographische Platte ein Object photographirt wird, dessen Helligkeit in bestimmter gesetzmässiger Weise variirt wird. Auf diese Weise wird ein Streifen mit einer von einem zum andern Ende stetig zunehmenden Schwärzung

erhalten. Lässt man daneben ein constant leuchtendes Object abbilden, so lässt sich hinterher ermitteln, welcher Theil dieses Streifens dem benachbarten constanten gerade gleich ist. Zur genauen Bestimmung dieser Stelle ist noch ein besonderer Apparat (Comparator) construirt, dessen Einrichlung man im Original nachsehe.

Lummer & Brodhun (14) prüften mittels ihres Contrastphotometers und unter Benutzung eines dem Episcotister nachgebildeten Präcisionsapparats die Giltigkeit des Talbot'schen Gesetzes. Die Abweichungen betrugen stets weniger als $^1/_2$ $^0/_0$. Das Gesetz gilt also jedenfalls mit der Genauigkeit, mit der man photometrische Messungen ausführen kann. Nicht geprüft wurde es für sehr kleine Licht durchlassende Sectoren, wo vielleicht das an den Schneiden gebeugte Licht von Einfluss sein könnte.

Die *Marbe*'sche Theorie (15) leitet aus einer Betrachtung der chemischen Wirkung des Lichts und ihrer zeitlichen Verhältnisse erstens den Talbot'schen Satz ab, sodann die Regeln, dass die Gleichmässigkeit der Empfindung durch Verminderung der Reizperioden, Verminderung des Unterschiedes der (alternirenden) Reize, Vergrösserung des Unterschiedes ihrer Dauern begünstigt wird. Ueberdies ist die Verlangsamung der Conturen-Bewegung ein Moment, welches das Continuirlichwerden der Empfindung erschwert.

Nach *Schenck* (16) ist die Beobachtung Filehne's, dass bei rotirenden Scheiben zur Erzielung eines stetigen Eindrucks eine um so höhere Intermittenzzahl erforderlich ist, je grösser man die Zahl der Sectoren macht, auf die Einmischung von Augenbewegungen zurückzuführen. Er findet gleiche Periodenzahlen bei Beobachtung durch einen Spalt, während er bei freier Beobachtung auch eine Erhöhung der Periodenzahl bei zahlreichen Sectoren constatirt. Bezüglich einiger kritischer Auseinandersetzungen (gegen Marbe) vgl. das Original.

In weiteren Versuchen hat sich Sch. mit der Rood'schen Methode für die Helligkeitsbestimmung farbiger Objecte beschäftigt, bei welcher eine Farbe demjenigen Grau gleich hell gesetzt wird, mit welchem sie bei der geringsten Intermittenzahl eine constante Empfindung liefert. Indem bezüglich des Details der Methode und der Vermeidung einiger Fehlerquellen auf das Original verwiesen wird, sei hier angeführt 1) dass sich in der That ziemlich scharfe Bestimmungen farbiger Papiere auf diese Weise erhalten lassen; 2) dass diese jedenfalls nicht mit den durch Beobachtung in schwachem Licht ermittelten Hering'schen Weissvalenzen übereinstimmen; 3) dass sie auch von den durch unmittelbaren Vergleich der verschiedenfarbigen Papiere zu erhaltenden Resultaten vielfach

stark differiren, was indessen vielleicht auf die Unsicherheit dieser Beurtheilung zurückzuführen ist.

v. Kries (17) untersucht die Wirkung kurz dauernder Lichtreize auf das Sehorgan und zwar hauptsächlich nach der auch von Bidwell geübten Methode, wobei durch Projection und einen rotirenden Spiegel ein im Gesichtsfeld umlaufendes Lichtbild erzeugt wird. Eine im Original nachzusehende Einrichtung gestattet dabei auch die Anwendung homogener Lichter. Die Ergebnisse stimmen in der Hauptsache mit denen Bidwell's überein: es wird in einem Abstand, der einem Zeitintervall von ca. $^1/_4$—$^1/_5$ Sec. entspricht, ein zweites nachlaufendes, im Allgemeinen complementär gefärbtes Bild gesehen. Als neu ist hervorzuheben 1) dass dieses Bild an der Stelle des deutlichsten Sehens fehlt; es scheint dieselbe zu überspringen, wenn man das primäre Bild durch den Fixationspunct laufen lässt; 2) dass nach sehr langer Dunkeladaptation jenes complementär gefärbte und stark verspätete Bild nicht mehr zu bemerken ist, während sich dem primären unmittelbar ein hellweisser Schweif anschliesst. Vf. schliesst, dass die sogen. nachlaufenden Bilder, wie er es schon früher vermuthet, auf einer Erregung der Stäbchen beruht, deren zeitliche Verhältnisse aber je nach Adaptationzuständen verschieden sein können.

Die „neue Hypothese" *Tschiriews* (18 u. 19) über die Farbenempfindungen schreibt den Stäbchen eine lichtempfindliche Substanz zu, die nur auf eine Weise durch Licht zerlegt werden kann und deren Zersetzung durch Reizung der Stäbchen farblose Helligkeitsempfindung liefert. Die in den Zapfen enthaltene Substanz soll dagegen verschiedener Zersetzungen fähig sein, so zwar, dass z. B. das Gelb einen gewissen Theil derselben zerlegt und der danach übrig bleibende Theil nur durch das complementäre Blau angegriffen wird. Die Farbenblindheit (von der Tsch. nur eine Art anerkennt) hat ihren Grund in einer gewissen Rigidität der Zellen der Seh-Centren.

Bernhard's (22) neue Theorie des Gesichtssinnes geht von der Thatsache aus, dass gewisse Wanderzellen und insbesondere Pigmentkörper durch Licht angezogen werden und demgemäss an den Stellen stärkster Belichtung sich ansammeln oder auch ihren Inhalt (Pigmentkörner) ablagern. Auf diese Tendenz führt Vf. die Entwicklung der Sehorgane in die Thierreihe zurück; ähnlich fasst er auch die Wirkung des Lichts im entwickelten Auge auf, indem die durch das Licht eingeleitete Pigmentwanderung Ursache der Erregung sein soll. Genaueres s. im Orig.

Müller (23) entwirft eine Psychophysik der Gesichtsempfin-

dungen, indem er von einer Anzahl von Axiomen ausgeht, die die Beziehungen zwischen dem psychophysischen Process und den Empfindungen (oder Bewusstseinszuständen überhaupt) betreffen. Das 2. Axiom lautet: einer Gleicheit, Aehnlichkeit, Verschiedenheit der Beschaffenheit der Empfindungen . . . entspricht Gleichheit, Aehnlichkeit, Verschiedenheit der Beschaffenheit der psychophysischen Processe, und umgekehrt. Wichtig für das Folgende ist das 4. Axiom, nach welchem qualitative Aenderungen der Empfindung qualitativen, Intensitätsänderungen wiederum Intensitätsänderungen auch der psychophysischen Processe entsprechen. Ferner wird sogleich Einspruch erhoben gegen die Aufstellung Hering's, dass „psychophysische Processe von sehr verschiedener Grösse dieselbe Empfindung geben können, weil es überall nicht auf die absolute Grösse dieser Processe, sondern nur auf ihr gegenseitiges Verhältniss ankomme." Vf. bezeichnet es als eine Hauptaufgabe seiner Untersuchungen, die Theorie der Gegenfarben so zu modificiren, dass sie jenes Satzes nicht mehr bedarf.

M. führt zunächst noch den Begriff der reinen (oder Grund-) Empfindung und der unreinen (oder Misch-) Empfindung ein und stellt als 5. Axiom eine Formel für den Grad der Aehnlichkeit von Mischempfindungen auf. Aus der dann folgenden Erörterung über den Begriff der Intensität im Gebiete der Lichtempfindungen wäre hervorzuheben, dass nach M. jede Grauempfindung allerdings eine bestimmte Intensität besitzt, Aenderungen dieser Intensität im Allgemeinen aber nicht hergestellt werden können, weil die Steigerung des Schwarz-Antheils mit Minderung des Weiss-Antheils verknüpft ist und umgekehrt; helleres und dunkleres Grau sind also in der Empfindung q u a l i t a t i v verschieden (die intensiven Abstufungen sind gedachte, aber erfahrungsmässig nicht aufzeigbar). Durch eine Reihe im Orig. nachzulesender Ueberlegungen gelangt M. dann zu dem Satze, dass jede Reihe von Gesichtsempfindungen, welche eine Qualitätenreihe bildet, auf einem Netzhautprocess beruhen muss, der aus 2 chemischen Theilvorgängen besteht, deren Intensitätsverhältniss sich gradläufig und allmählich ändert. Von diesen Grundlagen ausgehend gelangt nun M. zu der Annahme von 6 retinalen Grundprocessen (Weiss-, Schwarz-, Roth-, Grün-, Gelb-, Blau-Process). Vf. discutirt dann weiter, ob z. B. rothe und grüne Valenzen gleichzeitig nebeneinander wirksam werden können (Componententheorie des Weissprocesses) oder ob sie derart antagonistisch sind, dass stets nur ihre Differenz zur Geltung kommt; es wird gezeigt, dass die erstere Annahme mit dem vom Ref. und Hering aufgestellten Satze, dass gleich aussehende Lichter bei beliebigen Umstimmungen des Sehorgans

gleich bleiben, in Widersprüche geräth, auch den Thatsachen bezüglich der Farbenblindheit der Netzhautperipherie nicht gerecht wird. Der hiernach angenommene Antagonismus der farbigen Valenzen bildet den eigentlichen Unterschied der M.'schen Lehre gegenüber der Hering'schen. Es wird auf gewisse in der Photochemie bekannte Fälle entgegengesetzter Lichtwirkungen hingewiesen. In den letzten Abschnitten entwickelt Vf. seine Vorstellungen über die retinalen Processe und die Lichtwirkungen genauer; es mag genügen anzuführen, dass für die Schwarz- und Weiss-Vorgänge ein durch Licht beeinflussbares Nebenmaterial angenommen wird, welches in Weiss- oder Schwarz-Material übergehen kann; ebenso kann das „Nebenmaterial" der Rot-Grün-Vorgänge in Roth- oder Grün-Material umgewandelt werden und sich rückwärts auch wieder aus ihnen bilden. An der Hand dieser Vorstellungen werden die Erscheinungen des An- und Abklingens positiver und negativer Nachbilder erläutert. Die Details vgl. im Orig.

v. Kries & Nagel (24) untersuchten das Farbensystem des letzteren, eines Grünblinden, und zwar in doppelter Weise, nämlich so, dass 1. bei helladaptirtem Auge und bedeutenden Lichtstärken Gleichungen zwischen einer Reihe homogener Lichter und Gemischen aus Rot (645 μμ) und Blau (460 μμ) hergestellt, also die Vertheilung der Roth- und Blauwerthe im Spectrum ermittelt wurde, und 2. bei Dunkeladaptation und geringer Lichtstärken die Vertheilung der Dämmerungswerthe im Spectrum dargestellt wurde. Hauptergebniss ist, dass 2 helläquivalente Lichter von ganz ungleichem Dämmerungswerthe sein können. Direct zeigt sich dies darin, dass die Gleichungen zwischen einem homogenen Licht und einem Blau-Roth-Gemisch bei proportionaler Abschwächung im Allgemeinen ungültig werden, oft sogar sehr erheblich. Es ist unmöglich, diese Abweichungen, wie Hering wollte, auf den Einfluss der Macula-Tingirung zurückzuführen, da sie z. T. der von Hering hierfür angegebenen Regel entgegengesetzt sind. Auf einem kleinen centralen Felde aber werden die Lichter in der That nicht mit ihrem Dämmerungswerthe gesehen; es bleiben also die Hellgleichungen hier auch bei Abschwächung und Dunkeladaptation gültig. Die Ausdehnung dieses Feldes konnte an zwei Dichromaten auf etwas mehr als 2° horizontalen Durchmesser bestimmt werden, was mit den anatomischen Feststellungen über die Grösse des stäbchenfreien Bezirks ganz gut übereinstimmt.

v. Kries (25) erinnert gegenüber Fick daran, dass unter dem Purkinje'schen Phänomen die Aenderung des Helligkeitsverhältnisses verschiedener Farben bei Abschwächung, nicht aber das Farblos-

erscheinen sehr schwacher farbiger Lichter zu verstehen sei. In jenem Sinne genommen fehlt das Phänomen auf der Fovea thatsächlich; eine sehr einfache Versuchsanordnung, durch die man sich davon überzeugen kann, wird angegeben.

v. Kries (26) theilt aus einer Untersuchung über die angeborene partielle Farbenblindheit folgende Hauptresultate mit: 1. Zwischen den beiden Arten (sogen. Roth- und Grünblindheit) besteht ein scharfer und typischer Unterschied, der besonders deutlich in dem Verhältniss der Reizwirkungen rothen und gelben Lichts zum Ausdruck kommt, daher nicht mit Hering auf absorbirende Pigmente (relative Gelb- oder Blausichtigkeit) zurückgeführt werden kann. 2. In der weniger brechbaren Spectralhälfte, wo der Einfluss des Macula-Pigments nicht störend ist, gilt mit Genauigkeit der Satz, dass eine für beide Dichromatenarten gültige Mischungsgleichung auch für den Farbentüchtigen gilt und umgekehrt: Das Sehorgan des Trichromaten vereinigt zwei Gleichheitsbedingungen, von denen die Sehorgane des Roth- und des Grünblinden je eine enthalten.

v. Kries (27) theilt mit, dass (entgegengesetzt den Anschauungen Hering's) die total farbenblinde Netzhautzone die verschiedenen Lichter in einem Helligkeitsverhältniss sieht, welches von dem ihrer Dämmerungswerthe durchaus verschieden ist. Es wurde dies sowohl mit farbigen Papieren wie mit homogenen Lichtern festgestellt. Demnach ist die Farbenblindheit der Peripherie nicht als ein isolirtes Functioniren der Stäbchen, sondern als ein verändertes Functioniren der Zapfen aufzufassen. Damit steht auch im Einklange, dass die total farbenblinde Peripherie eines Rothblinden von der eines farbentüchtigen Sehorgans ganz verschieden ist; auch hier besteht die charakteristische Unter-Empfindlichkeit gegen langwelliges Licht.

Fick (29) spricht sich für eine Erklärung der Farbenblindheiten aus den Annahmen der Young-Helmholtz'schen Theorie aus. Bei den Dichromaten seien vermutlich 2 Componenten in eine verschmolzen; die Abhängigkeit der Reizwirkungen von der Wellenlänge sei dann für diese vermutlich durch eine Function gegeben, die das arithmetische Mittel aus den entsprechenden für jede einzelne Componente geltenden Functionen ist. Von den bekannten beiden Formen der partiellen Farbenblindheit sei die eine durch Verschmelzung der ersten und zweiten, die andere durch Verschmelzung der zweiten und dritten Helmholtz'schen Componente gegeben; noch eine weitere Form, aus der Verschmelzung der ersten und dritten resultirend, ist theoretisch zu erwarten.

Fuchs (31) findet die Ursache der Erythropsie im Allgemeinen in einer Blendung, sei es durch Einwirkung eines besonders hellen Lichts (Schneelicht), sei es dadurch, dass zu viel Licht in das Auge dringt (Coloboma, Aphakie). Ausserdem kommen Störungen im allgemeinen Ernährungszustande in Betracht (Hemeralopie, Schwangerschaft). Die Versuche des Vf. ergeben, dass normale Augen, durch längere Zeit dem Schneelicht ausgesetzt sehr häufig Erythropsie zeigen; weit sicherer ist dieselbe nach Erweiterung einer Pupille durch Homatropin zu erhalten. Die Erscheinung ist dann am besten bei Eintritt in einen nur schwach erleuchteten Raum zu beobachten. Alsdann bemerkt man zuerst eine kurze (etwa 15 Sec. dauernde) Phase des Grünsehens und zwar erscheinen besonders dunkle Gegenstände (die dunklen Felder einer Schachbrettfigur) grün. Dann tritt Rothsehen ein, welches etwa 2 Minuten nach dem Eintreten in den dunklen Raum sein Maximum erreicht, und nach 3—4 Minuten ist die ganze Erscheinung vorüber. Das Rothsehen ist im Centrum des Gesichtsfeldes relativ gering und überhaupt nur bei hohen Graden wahrnehmbar. Versuche mit farbigen Gläsern lehrten, dass die Erythropsie in ihrem Farbenton von der Farbe des einwirkenden Lichts unabhängig ist. Zum Zwecke einer Erklärung der Erscheinungen werden die älteren Beobachtungen über das Auftreten von nicht complementären Farben bei negativen Nachbildern, die sogen. Blendungsbilder u. a. erörtert. Weder im Anschlusse an die Helmholtz'sche noch an die Hering'sche Theorie, mag man die Erythropsie als ein negatives oder positives Nachbild auffassen, ebenso wenig unter der Annahme einer Wahrnehmung des eigenen Sehpurpurs ergiebt sich eine befriedigende Deutung. Die Discussion der verschiedenen Möglichkeiten lese man im Orig. nach.

Henry (33) gründet auf die Benham'sche Scheibe, bei der er die subjective Entstehung der Farben auf Bewegungen des Auges zurückführt (vgl. hierüber im Orig.), ein Verfahren, um die Beweglichkeit der Augen zu messen, indem die Rotationsgeschwindigkeit aufgesucht wird, bei der die Farben am schönsten erscheinen.

Die verwickelten Verfahrungsweisen und Berechnungen, nach denen *Henry* (34—38) die Abhängigkeit der Intensität der Lichtempfindung von der Reizstärke (unter Berücksichtigung des Contrastes, zeitlicher Verhältnisse u. a.) darzustellen versucht, entziehen sich einer auszugsweisen Besprechung.

Martius (39) betont zunächst in einer theoretischen Erörterung der negativen Nachbilder, dass dieselben nur unter Umständen, namentlich bei Fixation, bemerkt werden, nicht aber z. B. bei schneller Bewegung der Augen oder auch im ersten Moment der

Fixation eines gleichmässigen Grundes. Dieser Ueberlegung folgend wurde die Aufgabe gestellt, eine Scheibe von willkürlich gewählter Helligkeit 20 Sec. zu fixiren und die Helligkeit einer danebengestellten Vergleichsscheibe so einzustellen, dass im ersten Moment des Daraufblickens (also bei Betrachtung mit denselben Netzhauttheilen) ihre Helligkeit der zuletzt wahrgenommenen der fixirten Scheibe gleich erschien, was sich mit ziemlicher Sicherheit ausführen liess. Er findet dann, dass sich durch die Fixation sowohl erhellende als verdunkelnde Nachbilder entwickeln können und dass dies von der Helligkeit des Grundes abhängt: Durch Fixation einer hellen Scheibe auf dunklerem Grunde entsteht ein „verdunkelndes“, bei Fixation einer dunkleren auf hellem Grunde ein „erhellendes“ Nachbild. — Nach gleicher Methode untersuchte Vf. die Abhängigkeit der Verdunkelung oder Erhellung von der Zeit der Fixation und fand, dass die scheinbare Helligkeit einer fixirten Scheibe sich in regelmässiger Weise allmählich derjenigen des Hintergrundes nähert. Diese Thatsachen, die Vf. für neu hält, scheinen ihm weder mit der Fechner'schen Ermüdungstheorie, noch mit der Theorie der Umstimmungen Hering's vereinbar. Die betr. Erörterungen lese man im Orig. nach. M. selbst fasst die Nachbilder als etwas selbständiges auf, die Helligkeit also, in der eine seit längerer Zeit fixirte Fläche erscheint, als einen durch die Verschmelzung des Nachbildes mit dem directen Eindruck sich bildenden Complex.

Die von *Martius* (40) angewandte neue Methode zur Bestimmung der Helligkeit der Farben besteht darin, dass eine von einem farbigen Ring umschlossene Fläche variirbaren Graus fixirt und beurtheilt wird, ob bei der Fixation das Grau sich verdunkelt und die Farbe aufhellt oder umgekehrt.

Kretzmann (41) findet, ebenfalls mit Benutzung farbiger Papiere und rotirender Scheiben, dass die (direct bestimmte) Helligkeit complementärer Gemische mit denjenigen annähernd übereinstimmt, die sich aus der Summe der nach der erwähnten Martius'schen Methode bestimmten Helligkeit der einzelnen Bestandtheile berechnet.

In seiner Abhandlung über die specifische Helligkeit der Farben vergleicht *Martius* (42) die nach seiner Nachbildmethode gefundenen Werthe mit denen, die die Hering-Hillebrand'sche Dunkelmethode liefern. Es fanden sich sehr grosse Unterschiede, da die Nachbildmethode ungefähr dieselben Ergebnisse hat, wie der directe Vergleich bei gewöhnlichen Hellbeobachtungen. Da M. durch seine Nachbildmethode die wahren Weisswerthe zu erhalten glaubt, so verwirft er den von Hillebrand eingeführten Begriff der specifischen Helligkeit. Viel-

mehr hat man die Wirkung der homogenen Lichter auf die Schwarzweisssubstanz als eine von der Intensität des Lichts abhängende, aber derselben nicht proportionale, sondern für die verschiedenen Lichter verschiedene Function anzusehen.

König (43) bestimmt für ein Gaslicht-Dispersionsspectrum die complementären Farbenpaare, und zwar so, dass genaue Gleichheit mit einem constanten Normal-Weiss hergestellt wurde. Dieses letztere wurde von einem Auer-Brenner geliefert unter Benutzung einer passenden Mischung von ammoniakalischer Kupferlösung und Eosin; es stimmte mit der Farbe des Sonnenlichts genau überein. Die Bestimmungen geschahen für ein rundes Feld von $1^1/_3{}^0$ Durchmesser, welches 3^0 unter dem Fixationspunct lag. Da ausserdem die „Weissvalenzen" der verschiedenen Lichter des gleichen Spectrums im Wege der Dunkelbeobachtungen ermittelt waren, so konnte berechnet werden, wie sich die „Weissvalenzen" der verschiedenen, sämmtlich demselben Normalweiss gleich erscheinenden complementären Gemische verhalten. Es zeigte sich, dass diese „Weissvalenzen" ganz und gar nicht gleich sind, sondern mit abnehmender Wellenlänge der betreffenden Complementärfarben immer geringer werden. Uebereinstimmend lehrte auch der directe Versuch, dass, wenn man von einer Hell-Gleichung ausgehend, beide Lichtgemische mittels Episcotister gleichstark abschwächt, das aus Roth und Blaugrün gemischte Weiss heller, das aus Grün-Gelb und Blau gemischte dunkler als das unzerlegte, alle Wellenlängen enthaltende, erscheint. Dagegen zeigte eine weitere Berechnung, dass die in diesen Dunkelbeobachtungen gefundenen Helligkeiten der complementären Gemische in der That mit denjenigen Werthen übereinstimmen, die sich aus den in gleicher Weise gefundenen Werthen der einzelnen Lichter berechnen; die Gesetze der additiven Verknüpfung gelten also solange die Intensitäten so gering bleiben, dass keine Farben gesehen werden.

Guillery (45) hat Raum-, Licht- und Farbensinn der verschiedenen Netzhauttheile nach einer aus seinen theoretischen Vorstellungen sich ergebenden Methode untersucht. Für den Raumsinn wird von der Grösse des „physiologischen Puncts" ausgegangen, d. h. der Grösse eines schwarzen Punets, der auf weissem Grunde noch erkannt werden kann, wobei Vf. die von anderer Seite meist angenommene Einmischung des Lichtsinnes nicht zugiebt. Aehnlich wird zur Untersuchung des Lichtsinnes die Grösse derjenigen Flächen aufgesucht, bei welchen zwei verschiedene Helligkeiten (120^0 Weiss + 240 Schwarz und 220^0 Weiss + 140 Schwarz entsprechend) noch unterschieden werden können. Die Grösse der so gefundenen Fläche beträgt überall etwa das 1,3 fache des physiologischen Puncts. Aehnlich

wird auch der Farbensinn geprüft durch Ermittlung der kleinsten Flächenausdehnung, auf der Roth, Grün, Blau und Gelb erkannt wird. Die hier gefundenen Flächen haben kein constantes Verhältniss zum physiologischen Punct. Dieses Verhältniss nimmt vielmehr für Roth und Grün mit der zunehmenden Entfernung vom Netzhaut-Centrum stetig zu, für Gelb und Blau dagegen nimmt es erst ab und dann langsamer zu.

Ahlström (46) geht von der Annahme aus, dass es für die Untersuchung des „Lichtsinnes" auf dasselbe hinauskomme, ob man die Unterschieds-Empfindlichkeit oder die absoluten Schwellenwerthe bestimmt. A. benutzte möglichst kleine punctförmige Objecte, deren Lichtstärke auf die Grenze der Sichtbarkeit zu bringen war. Die Erleuchtung wurde mittels kleiner electrischer Glühlampen bewirkt, deren Helligkeit durch Regulirung der Stromstärke abgestuft wurde. Vf. findet auf diese Weise, dass die Schwellenwerthe die geringsten in der Fovea und deren Umgebung sind, bei 50° und 60° aber höhere Beträge erreichen.

Gegenüber diesen Beobachtungen weist *Katz* (47) darauf hin, dass bei der Anwenduug eines punctförmigen Objects nicht die Lichtempfindlichkeit allein, sondern auch die Sehschärfe in Betracht komme.

Krienes (48) giebt in der ersten, eine physiologische Einleitung darstellenden Abhandlung eine Reihe von Mittheilungen über Licht- und Farbensinn der Netzhaut. Es sei daraus angeführt, dass er in Uebereinstimmung mit dem Ref. Hemeralopie der Fovea constatirt; auch findet er, dass das Purkinje'sche Phänomen und die Erscheinung des lichtschwachen Spectrums für das Centrum fehlt.

v. Kries (49) vertheidigt die Stäbchentheorie gegen die von Koster erhobenen Einwände. Es werden neue Versuche angeführt, die lehren, dass auf der Fovea centralis das Purkinje'sche Phänomen in der That nicht constatirt werden kann. Dem Farbloserscheinen sehr schwacher homogener Lichter auch bei directer Fixation legt Vf. die entscheidende Bedeutung, wie sie K. angenommen, nicht bei. Neu sind ferner einige Beobachtungen über einen Fall angeborener Hemeralopie, die mit der Annahme eines Functionsausfalls der Stäbchen in gutem Einklang sind (es fehlte z. B. auch das sog. nachlaufende Bild). Vf. stellt schliesslich die Thatsachen zusammen, die auf Grund der Stäbchentheorie zu einer Veranschlagung der Grösse des stäbchenfreien Bezirks benutzt werden können; es ergiebt sich, dass ganz stäbchenfrei etwa ein Bezirk von ein wenig über 2° zu sein scheint, aber erst ausserhalb eines 4° breiten Bezirks die Stäbchen in etwas grösserer Zahl aufzutreten scheinen,

sodass zwischen diesen Ergebnissen und den anatomischen Untersuchungen jedenfalls kein Widerspruch besteht.

Parinaud (55) reclamirt die Priorität der neuen Anschauungen über die Function der verschiedenen Netzhauttheile, insbesondere über die Function der Stäbchen und das Wesen der Adaptation. Er weist auf seine Arbeiten aus den Jahren 1881—84 hin, in denen 1) der ungleiche Betrag der Adaptation für verschiedene Lichter, 2) die ausschliessliche Steigerung der (farblosen) Lichtempfindung, die dabei eintritt, und 3) das Fehlen der Adaptation für die Fovea angegeben sei. Bezüglich der Polemik gegen Charpentier vgl. man das Original.

Charpentier (56 u. 57) hält an seiner früheren Erklärung des Purkinje'schen Phänomens fest, der zu Folge dasselbe aus der im Roth und im Blau ungleichen Unterschieds-Empfindlichkeit des Auges für Intensitätszunahmen hiergeleitet wird; hiermit hänge zusammen, dass mit steigender Reizstärke die Stärke der Empfindung in Roth schneller wächst als in Blau. Die Resultate Parinaud's seien z. Th. durch die Ermüdung mittels des an grünen Strahlen besonders reichen Auer-Lichtes (statt Tageslicht) bedingt. Bezüglich der weiteren Polemik gegen Parinaud vgl. das Original.

Derselbe (58) hält es für erforderlich, zur Untersuchung des fovealen Sehens ein lichtstärkeres Object neben dem zu prüfenden lichtschwachen, als Orientirungsmarke anzubringen. Bei diesem Verfahren constatire man, dass auch in der Fovea alle Lichter bei geringster Intensität farblos erscheinen; auch für Roth existirt nach Ch. dieses Auseinanderfallen der absoluten und specifischen Schwelle (intervalle photochromatique).

Derselbe (59) beschreibt die von ihm gefundenen Oscillationen der Erregung an der Netzhaut, welche, wie er hervorhebt, mit dem sogen. images recurrentes nichts zu thun haben. Die fächerförmige Erscheinung eines rotirenden sehr schmalen hellen Sectors ergiebt eine Oscillation von der Periode $^1/_{30}$—$^1/_{35}$ Sec. Ausser einer (nur in technischer Beziehung etwas abweichenden) Wiederholung der früheren Beobachtungen beschreibt Ch. eine „retinale Stroboscopie", die auf jenen Oscillationen zu beruhen scheint. Lässt man vor einem hellen Grunde eine Scheibe z. B. mit 24 Ausschnitten in Form schmaler Sectoren rotiren und zwar mit $1^1/_2$ Umdrehung p. Sec., so scheint eine sternförmige Figur sich langsam im entgegengesetzten Sinne der wirklichen Drehung herumzudrehen.

Was die Ausbreitung der Reizwirkung auf der Netzhaut anlangt, so pflanzen sich diese Oscillationen wellenförmig mit einer Geschwindigkeit von 1,7 mm p. Sec. auf der Netzhaut fort, wie aus der

Erscheinung eines schnell bewegten Lichtpunctes hervorgeht (propagation par irradiation ondulatoire). Ausserdem besteht aber noch eine „polarisirte“, nämlich nur in der Richtung zum Centrum hin und von ihm fort gehende Ausbreitung der dem Lichteindruck folgenden Schwärze, wie dies aus einem den hellen Punct begleitenden radialen (d. h. die Richtung gegen das Netzhaut-Centrum einhaltenden) schwarzen Streifen hervorgeht. Diese Welle (propagation radiale) breitet sich mit grösserer Geschwindigkeit (72 mm p. Sec.) aus. Vf. bringt schliesslich durch eine im Original nachzusehende Betrachtung die obigen Oscillationen mit der bekannten gewellten Erscheinung in Verbindung, welche langsam bewegte enge Gitter von hellen Linien darbieten.

Witasek (66) berichtet über Versuche, bei denen die Aufgabe gestellt war, drei Winkel in ein solches Grössenverhältniss zu bringen, dass der kleinste vom mittleren in gleichem Grade verschieden erscheint, wie der mittere vom grössten. Es ergiebt sich, dass im Allgemeinen mit Annäherung die Einstellung so erfolgt, dass der mittlere das arithmetische (nicht das geometrische) Mittel des kleineren und des grösseren bildet.

Ueber das Augenmass seitlicher Netzhauttheile stellte *Guillery* (68) in der Weise Versuche an, dass eine indirect gesehene (35° Abstand vom Centrum) Linie auf gleiche Länge mit einer ihr parallelen durch das Gesichtsfeld-Centrum gehenden zu bringen war. Die Linien waren bei Untersuchung des äussern und innern Gesichtsfeldes vertical, für das obere und untere horizontal. Die constanten Fehler waren fast durchweg positiv, d. h. die excentrisch gesehenen Linien wurden zu lang gemacht. Die variablen Fehler nahmen mit zunehmender Länge der Linien zwar zu, aber nicht proportional, so dass das Weber'sche Gesetz sich hier nicht bestätigt. Bezüglich einiger noch angeführter Erörterungen betr. das Weber'sche Gesetz, die Bedeutung der Augenbewegungen u. a. vgl. das Original.

Höfler (69) beschreibt unter dem Namen Krümmungscontrast die Thatsache, dass in gewissen Figuren (Spitzbögen) geradlinige Theile unter dem Einflusse benachbarter gekrümmter entgegengesetzt gekrümmt erscheinen. Vf. weist im Hinblick auf allgemeine Contrast-Theorien auf die Wichtigkeit der Thatsache hin, dass auch Vorstellungsinhalte dieser Art, wie die Krümmung, in unmittelbar anschaulicher und zwingender Weise contrastiren.

Lipps (70) stellt die Grundgedanken einer umfangreichen Schrift „Aesthetischer Eindruck und optische Täuschung“ in vorläufiger Mittheilung zusammen. Bei der Unmöglichkeit, die sehr zahlreichen verschiedenen Aufstellungen und Erklärungen des Vfs. im Auszuge

zu reproduciren, mag hier der Hinweis genügen, dass L., wie es im Titel schon angedeutet ist, vor Allem die Bedeutung psychologischer Factoren (Phantasie, Reproduction mechanischer Vorstellungen, ästhetische Eindrücke etc.) in den optischen Täuschungen zu verfolgen sucht.

Burmeister (72) hat durch ausgedehnte Versuche die Grösse der Täuschung in der sogen. Poggendorff'schen Figur gemessen und in ihrer Abhängigkeit verfolgt. Er findet die scheinbare Verschiebung längs der Ränder des Streifens, der Breite des Streifens und der Cotangente des Neigungswinkels proportional; die Verschiebung, die die Linie senkrecht zu ihrer Richtung erfährt, ist also der Streifenbreite und dem Cosinus des Neigungswinkels proportional. Bei der vom Vf. als „Schenkelfigur" bezeichneten Delboeuf'schen Modification der Poggendorff'schen Zeichnung ist die Täuschung noch stärker, die Abhängigkeit von Streifenbreite und Neigungswinkel die gleiche. Mit zunehmender Länge der Transversallinie wird die Täuschung etwas schwächer.

Scharwin & Novizki (79) beschreiben die Thatsache, dass die scheinbare Grösse von Nachbildern sich nach der Entfernung derjenigen Fläche richtet, die man fixirt und auf die sie sich projiciren. So erscheint auch ein Sonnennachbild verschieden gross, je nachdem man nahe am Horizont oder näher dem Zenith gegen den Himmel blickt.

Koster (76) stellt die verschiedenen Fälle von Mikropie und Makropie zusammen; er untersucht zuerst die Mikro- und Makropie bei gleichbleibender Accommodation durch Wechsel der Convergenz. Diese, mit Hering's Spiegelhaploscop untersuchten Fälle stehen im Einklang mit der Annahme, dass die Grössenschätzung von der Entfernungsvorstellung abhängt, die ihrerseits durch die Convergenzanstrengung bestimmt wurde. Aehnlich erklärt sich auch die Mikropie bei Ermüdung der Convergenz. Bei Betrachtung naher und stark seitlich gelegener Objecte entstehen an der Grenze des binocularen Blickfeldes gekreuzte Doppelbilder; hier erscheint das Halbbild des gleichseitigen Auges wegen des grösseren Netzhautbildes grösser als dasjenige des entfernten Auges, was wiederum verständlich ist, da der Einfluss der Convergenz und Accommodationsanstrengung ein für beide Augen gemeinsamer ist. In mehrfacher Weise kann man ferner Mikropie durch Accommodationsparese (Homatropinisirung) hervorrufen, was sich auf den Zusammenhang der Entfernungsvorstellung mit der Accommodationsanstrengung zurückführen lässt. Auch in diesen Versuchen findet Vf. neue Beweise für die Unmöglichkeit einer rechts und links ungleichen Accommodations-

anstrengung. In Bezug auf die theoretischen Erörterungen, die an Donders, Helmholtz und Hering anknüpfen, vgl. man das Original.

Nach *Epstein* (78) soll die Wahrnehmung schwach dunklerer oder farbiger Kreise auf grauem Grunde, welche sich an der Grenze der Erkennbarkeit befinden (Vf. bezeichnet dies als Sehschärfe), durch gleichzeitig gehörte hohe Töne begünstigt werden.

Als wesentliches Ergebniss der Untersuchungen von *Buttmann* (81) ist anzuführen, dass die Abhängigkeit der Sehschärfe von der Beleuchtung für die Netzhautperipherie eine wesentlich andere als für das Centrum ist. Für periphere Theile sinkt bei sehr starker Reduction der Beleuchtung die Sehschärfe fast gar nicht. Hell- und Dunkel-Sehschärfe oder im Sinne der theoretischen Auffassung Zapfen- und Stäbchen-Sehschärfe verteilen sich über die peripheren Partieen der Netzhaut nahe übereinstimmend. In kleinen Abständen wächst die Hellsehschärfe in bekannter Weise gegen das Centrum sehr stark an, während die Dunkelsehschärfe etwa bei 12° ihre höchsten Werthe erreicht zu haben scheint, bei weiterer Annäherung bis gegen 4° sich nur wenig ändert, um dann in der Fovea selbst, entsprechend deren Hemeralopie, auf Null herunterzugehen.

Koester (82) vergleicht die Vertheilung der Sehschärfe über der Netzhaut einerseits bei Beobachtung in hellem Licht und andererseits bei sehr schwachem Licht und Dunkeladaptation. Im ersteren Falle (Zapfensehschärfe) erhält man in bekannter Weise den höchsten Werth im Centrum und schnelles Absinken bei wachsender Excentricität. Die Stäbchensehschärfe ist im Centrum = Null, steigt bis etwa 20° an und sinkt dann nur langsam. Beide Curven schneiden sich bei etwa 30—40°.

Marbe (91) hat Serien von grauen Papieren verschiedener Helligkeit auf photographischem Wege durch verschieden lange Exposition von englischem Platinpapier hergestellt und lässt solche durch Photograph Glock (Würzburg) in den Handel bringen.

---

f) Gesichtswahrnehmungen. Binokulares Sehen. Beziehungen des Sehorgans zum Central-Nervensystem. Augenbewegungen.

1) *Talbot, E. B.*, An attempt to train the visual memory. American Journal of Psychology. VIII. 419.
2) *Heinrich, W.*, Die Aufmerksamkeit und die Function der Sinnesorgane. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XI. 410—431.
3) *Reichard, S.*, Das Einfachsehen und seine Analogien. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. XI. 286—290.
4) *Hennig, R.*, Enstehung und Bedeutung der Synopsien. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. X. 183—222.

5) *Höfler, A.*, Zur Analyse der Vorstellungen von Richtung und Abstand. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorg. X. 223—234.
6) *Parinaud, H.*, La vision binoculaire. Annales d'oculistique. CXV. 401—409.
7) *Simon, R.*, Ueber einen Widerspruch der Prüfung am Stereoscop und dem Hering'schen Fallapparat. Centralblatt für praktische Augenheilkunde. XX. 1896. 174—176.
8) *Sachs, M.*, Zur Analyse des Tastversuchs. (Univers.-Augenklinik des Prof. Fuchs. Wien.) Archiv für Augenheilkunde. XXXII. 111—124.
9) *Peters, A.*, Ueber die Beziehungen zwischen Orientirungsstörungen und ein- und doppelseitiger Hemianopsie. Archiv für Augenheilkunde. XXXII. 175—187.
10) *Grützner*, Ueber stereoscopische Apparate und stereoscopisches Sehen. Vortrag im naturw.-med. Verein zu Tübingen 22. Febr. 1896. Schwäb. Merkur. (Betrifft hauptsächlich die Telestereoscopie und das Zeiss'sche Relieffernrohr.)
11) *Dahlfeld, C.*, Bilder für stereoskopische Uebungen zum Gebrauch für Schielende. 8 Stn. 28 Taf. Stuttgart. 1896.
12) *de Wecker L.*, & *J. Masselon*, La strabométrie et l'urgence de son emploi. Annales d'oculistique. CXVI. 321.
13) *Parinaud, H.* Histoire du strabisme et de son traitement. Annales d'oculistique. CXVI. 401.
14) *Garnmann, J.*, Die Aetiologie des Strabismus concomitans mit besonderer Berücksichtigung der Wolfberg'schen Theorie. Diss. Leipzig. 1895. 42 Stn.
15) *Gleue, O.*, Beitrag zur Lehre von den dynamischen Verhältnissen der Augenmuskeln. Diss. Göttingen. 1896.
16) *Rackhorst, F. A.*, Das Verhalten des Muskelgleichgewichts bei seitlichem Blick. Diss. Leipzig. 1896. 33 Stn.
17) *Simon, R.*, Zur Lehre von der Entstehung der coordinirten Augenbewegungen. Zeitschr. f. Psychol. und Physol. d. Sinnesorg. XII. 102—130.
18) *Koster, W.*, Une méthode de détermination du point de rotation de l'oeil. Arch. néerland d. scienc. exact. et nat. XXX. 370—386. Taf. 15.
19) *Nagel, W.*, Ueber kompensatorische Raddrehungen der Augen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane. XII. 331—354.
20) *Exner, S.*, Ueber autokinetische Empfindungen. Zeitschr. f. Psychol. und Physiol. d. Sinnesorg. XII. 313—330.
21) *Kunn, C.*, Ueber Fixation mit dem gelähmten Auge. Deutschmanns Beiträge. XXIV. 61—82.
22) *Zimmermann, O.*, Ein Beitrag zu der Lehre von den associirten seitlichen Augenmuskellähmungen bei erhaltener Convergenz. 23 S. Diss. Strassburg. 1896.
23) *Zoth, O.*, Die Wirkungen der Augenmuskeln und die Erscheinungen der Lähmungen derselben. Bewegliches Schema zur Abbildung der Lage der Doppelbilder für den Unterricht und das Selbststudium.
24) *Simon, P.*, Ueber traumatische Nuclearlähmung der Augenmuskeln. 29 Stn. Diss. Greifswald. 1896.
25) *Bach, L.*, Experimentelle Untersuchungen über die Localisation im Oculomotorius-Kern-Gebiete, sowie über den Trochleariskern. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte. 1896. 351.
26) *Symanski*, Ueber den Austritt der Wurzelfasern des Nervus oculomotorius aus dem Gehirn beim Menschen und bei einigen Säugethieren. 65 Stn. Diss. Königsberg. 1896.
27) *Boedecker*, Zur Kenntniss der akuten alkoholischen Ophthalmoplegien. Archiv f. Psychiatrie und Nervenkrankheiten. XXVII. 810—830.
28) *König*, Transitorische Hemianopsie und concentrische Gesichtsfeldeinschränkung bei einem Falle von cerebraler Kinderlähmung. Archiv f. Psychiatrie nnd Nervenkrankheiten. XXVII. 937—946.

29) *Beyer, E.*, Ueber Verlagerungen im Gesichtsfeld bei Flimmerskotom. Neurologisches Centralblatt. XIV. 1895. 10—15.
30) *Mutschler, B.*, Ueber einen Fall von hysterischer Amblyopie mit centralem Skotom und Divergenzkrampf. Diss. Leipzig. 1896. 34 Stn.
31) *Kirschstein, W.*, Ueber centrale und periphere Gesichtsfelddefecte. Ein Beitrag zur Anatomie und Pathologie des Nervus opticus. Diss. Leipzig. 1896. 28 Stn.
32) *Pick, A.*, Topographische Beziehungen zwischen Retina, Opticus und gekreuztem Tractus opticus beim Kaninchen. Leipzig. 1895. 23 Stn. 12 Taf. (Aus den Nova acta d. k. Leopold. Carol. Deutschen Academie der Naturforscher.)
33) *Hüfler*, Ueber den Faserverlauf der Sehnerven des Menschen. Deutsche Zeitschr. für Nervenheilkunde. VII. 96—101.
34) *Salis, A.*, Hemianopsie monoculaire temporaire par cocainisme aigu. Annales d'oculistique. CXV. 285.
35) *Pick, Fr.*, Ueber Hemianopsie bei Urämie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. LVI. 69—86.
36) *Vossius, A.*, Ueber doppelseitige homonyme Hemianopsie mit Erhaltung eines kleinen Gesichtsfeldrestes. Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte. 1896. 354.
37) *Groenouw, A.*. Anleitung zur Berechnung der Erwerbsfähigkeit bei Sehstörungen. XII u. 73 Stn. 5 Taf. Wiesbaden. 1896.

Heinrich (2) hat seine Studien über die Accommodation für indirect gesehene Objecte fortgesetzt. Er findet, dass bei Richtung der Aufmerksamkeit auf das paraxiale Object eine solche Accommodation existirt, freilich insofern keine ganz vollständige, als die Entfernung des Fixirzeichens auf die Einstellung des Auges mit von Einfluss bleibt. Die paraxiale Accommodation wird so geregelt, dass die erste Brennlinie mit der Retina zusammenfällt. Die paraxiale Accommodationsbreite ist geringer als die axiale. Bezüglich der allgemeinen Folgerungen über die Natur der Aufmerksamkeit vgl. das Orig.

Parinaud (6) entwickelt einige, auszugsweise kaum wiederzugebende Betrachtungen über die Lehre vom binocularen Sehen, die sich besonders gegen die „psychologischen“ von Helmholtz angewandten Ausdrücke richten. Angeführt sei, dass Vf. 3 Arten des Sehens unterscheidet: vision unioculaire ou alternante, vision simultanée und vision binoculaire. Der Apparat des binocularen Sehens wird als ein durch anatomische Differenzirung aus dem des simultanen Sehens entstandener gedacht.

In dem von *Simon* (7) mitgetheilten Falle wurden beim Hering-schen Fallversuche fast stets richtige Angaben gemacht, während im Stereoscop keine Vereinigung erzielt wurde. Der Grund lag darin, dass nur bei Betrachtung eines einzelnen Objects binocular fixirt wurde, dagegen bei den complicirteren Bildern des Stereoscops das eine Auge in Divergenzstellung abweicht.

In dem von *Peters* (9) beschriebenen Falle traten die bekannten Orientirungsstörungen schon bei dem Eintreten einer linksseitigen Hemianopsie sehr ausgeprägt auf, ohne durch das Hinzukommen einer rechtsseitigen noch erheblich vermehrt zu werden. Nach Ansicht des Vf. handelt es sich in allen diesen Fällen um eine Zerstörung von Bahnen, die sich kreuzen und welche für eine vielleicht im Vorderhirn stattfindende Verarbeitung der optischen Eindrücke erforderlich sind. Da diese Störungen zuweilen bei einfacher Hemianopsie und zwar sowohl rechts- als linksseitiger, zuweilen erst bei der hinzutretenden zweiten bemerkt werden, so vermuthet Vf., dass die betr. Bahnen an einer Stelle verletzt werden, wo sie der Medianlinie sehr nahe liegen, und sich kreuzen.

Aus den Mittheilungen von *de Wecker* und *Masselon* (12) sei als physiologisch interessirend zunächst angeführt, dass nach ihnen bei der Operation des Strabismus nur in etwa 20 % aller Fälle eine genaue Richtigstellung des operirten Auges durch den binokularen Sehact erreicht wird. Aus diesem Grunde halten sie eine Messung des Strabismus (sowie auch Messungen der Augenstellung alsbald nach der Operation) für unentbehrlich, um die richtigen Stellungen zu erzielen. Das von den Verff. benutzte Strabometer besteht in einem Perimeterbogen; während das eine Auge einen sehr entfernten grade vor ihm gelegenen Punkt fixirt, wird die Stellung des andern gemessen; dies geschieht, indem eine mit 3 weissen Scheibchen versehene Platten soweit geschoben wird, dass das Spiegelbild der mittleren auf die Mitte der Hornhaut fällt, was leichter einzustellen ist, als ein einzelnes Spiegelbild. Erforderlich ist dann noch die Messung des Winkels, die gan zähnlich (während das betreffende Auge selbst fixirt) ausgeführt wird.

Gleue (15) untersucht mit einem von Schmidt-Rimpler angegebenen Verfahren (Modification des Gräfe'schen Gleichgewichtsversuchs) die Ruhestellungen der Augen bei 160 Personen. Nur 6,3 % zeigten vollkommene Orthophorie, 92,5 % zeigten laterale Heterophorie und zwar weit häufiger Exophorie (Divergenz- oder zu schwache Convergenzstellungen). Auch Hyperphorien (Höhenabweichungen) waren nicht selten (17,5 % aller Fälle).

Simon (17) erörtert die Entstehung der normalen Coordination der Augenbewegungen. Er führt zunächst Fälle einer rechter- oder linkerseits ungleichen Innervation der Heber oder Senker an, welche bei der Häufigkeit einseitiger Insufficienzen durchaus nichts ungewöhnliches sind. Wichtiger sind die Fälle von angeborener einseitiger Abducens-Lähmung, von denen Vf. zwei, einen nur flüchtig, einen anderen sorgfältig und eingehend untersucht hat. Vf. zeigt, dass die Er-

scheinungen allerdings mit Hering's Annahme einer stets gleichmässigen Innervation beider Augen in Einklang zu bringen sind, aber doch nur sehr gezwungen. Bei rechtsseitiger Abducens-Lähmung müsste z. B. stets für rechtsgelegene Objecte eine Innervation zur Rechtswendung an Stelle der Convergenz-Innervation eintreten, wodurch die Verhältnisse rechter- und linkerseits unsymmetrisch werden. Ferner müsste alsdann die Accommodation nicht mit der Convergenzanstrengung, sondern mit den Impulsen zur Rechtswendung associirt sein. Vf. schliesst daher, dass hier wesentlich andere als die normalen Innervationszusammenhänge im Interesse des Einfachsehens erworben sind.

Koster (18) hat den Drehpunct des Auges nach einem neuen Verfahren ermittelt, welches im Princip auf Folgendem beruht. Eine Visirlinie, gegeben durch 2 Puncte ungleicher Entfernung, von denen der eine in der Mitte des Zerstreuungskreises des andern abgebildet wird, kann immer wieder in genau dieselbe Stellung relativ zum Auge gebracht werden. Wird nach einer Einstellung derselben das Auge um einen bestimmten Winkel gedreht, die Visirlinie aber (um den gleichen Winkel) um eine jener Marken gedreht, so muss die Visirlinie, um in dieselbe Stellung zum Auge gebracht zu werden, alsdann noch eine sich selbst parallele Verschiebung erfahren, deren Grösse von der Distanz der beiden Drehpunkte abhängt. Die Lage des Augen-Drehpunctes kann daher durch Messung der erforderlichen Parallelverschiebung ermittelt werden. Die genauere Einrichtung des benutzen Apparates sehe man im Original nach. Ergebniss ist, dass die Lage des Drehpunctes zum Hornhautscheitel eine recht wechselnde ist. Um die thatsächlichen Verhältnisse möglichst einfach auszudrücken, kann man einen in der Orbita festen Drehpunct annehmen (13,8 mm hinter dem Scheitel der Cornea in Primärstellung), wobei aber das Auge noch gewisse Verschiebungen auf der Visirlinie in Primärstellung (vor der Drehung) und gewisse Verschiebungen auf der Hauptvisirlinie in ihrer secundären Stellung (nach der Drehung) erfahren würde. Diese Verschiebungen werden für verschiedene Drehungen tabellarisch zusammengestellt (grösster Betrag 2,5 mm).

Nagel (19) theilt nach Zusammenstellung der bereits ziemlich umfangreichen Literatur des Gegenstandes eigene Versuche über die compensatorischen Raddrehungen des Auges mit. Qualitativ kann man sich von der Existenz von Rollungen des Auges bei seitlicher Neigung des Kopfes am einfachsten so überzeugen, dass ein Auge sein eigenes Spiegelbild in einem relativ zum Kopf genau fixirten Spiegel (Brillengestell, Zahnbrettchen) betrachtet. Bringt man ferner die durch den Linsenastigmatismus erzeugte Strahlenfigur eines fernen leuchtenden

Punctes mit der Mitte eines am Kopfe festen Fadenkreuzes zur Deckung, so sieht man bei Neigung des Kopfes die Strahlenfigur hinter dem Fadenkreuz zurückbleiben. Messende Bestimmungen wurden nach dem auch von Contejean & Delmas benutzten Princip unter Anwendung des blinden Flecks ausgeführt. Bezüglich der Vorrichtungen, die zur genauen Festhaltung der Lage der Blicklinie, zur Messung der Kopfdrehung und zur Bestimmung der Lage des blinden Flecks relativ zum Fixirpunct dienten, sei auf das Original verwiesen. Die Resultate zeigen, dass von geringen Neigungen (bis etwa 30°) etwa $^1/_5$ des Betrages durch Rollung des Auges compensirt wird, bei stärkeren allmählich relativ weniger, bei den stärksten untersuchten (bis 100°) etwa $^1/_{11}$.

Bei Thieren sind die compensatorischen Raddrehungen vielfach sehr leicht zu beobachten, so besonders beim Kaninchen. Bei Fischen sind sie im Allgemeinen geringer, noch geringer bei Vögeln, bei denen bei Neigungen des ganzen Körpers die compensatorischen Kopfbewegungen in den Vordergrund treten. Auch bei Kaninchen und Fröschen hat Vf. Messungen ausgeführt, was sich durch Befestigung eines Löschpapierstreifchens auf der cocainisirten Cornea gut bewerkstelligen lässt. Die Compensation ist, namentlich bei geringen Drehungen (bis 90°) beim Kaninchen weit vollständiger als beim Menschen, ja bis gegen 40° eine totale. Besonders beachtenswerth ist, dass die Erscheinung von den Labyrinthen abhängt; nach Zerstörung derselben, die Vf. an Fröschen, Fischen und Kaninchen ausgeführt hat, sind keine compensatorischen Raddrehungen zu bemerken: das Auge bleibt relativ zum Kopfe fest.

Exner (20) studirte die schon länger bekannte, von Aubert als „autokinetische Empfindung“ bezeichnete Erscheinung der Scheinbewegung eines in völlig dunkelm Raume isolirt sichtbar gemachten Lichtpünctchens. Der Lichtpunct wird dabei dauernd (und mit grosser Leichtigkeit) fixirt. Die meisten Personen nehmen die Erscheinung sehr deutlich wahr. Die Anbringung noch weiterer sichtbarer Objecte im Gesichtsfeld stört sie oder hebt sie ganz auf; geringe Helligkeit des Fixationspunctes ist günstig, der Punct kann dabei bis gegen 30° von seiner ursprünglichen Lage entfernt scheinen. Die Erklärung ist nicht ganz einfach. Zuerst bewirkt die Fernwirkung einer gereizten Netzhautstelle, dass ein Punct innerhalb eines gewissen Actionskreises seine Stelle zu wechseln scheint. Hierauf beruht z. B. die Scheinbewegung eines kleinen dunkeln Flecks, die ihn einem kriechenden Insect ähnlich erscheinen lässt. E. nennt dies das Punctschwanken. Es erreicht stets nur ganz geringe Ausdehnung. Den weit grösseren Umfang erreicht nun die Erscheinung

bei einem isolirt gesehenen Punct dadurch, dass man mit dem Blick diesen Scheinbewegungen zu folgen wünscht und zu folgen glaubt, während man in Wirklichkeit das Auge still hält. Wesentlich ist also die grosse Unsicherheit unseres Urtheils über die Stellung der Augen.

Kunn (21) hat 7 Fälle beobachtet, in denen bei einseitiger Augenmuskellähmung das gelähmte Auge das fixirende wurde (das gesunde entsprechend abwich), *ohne* dass das gelähmte etwa eine höhere Sehschärfe besass.

Bach (25) theilt mit, dass beim Kaninchen nach Durchschneidung eines vom Oculomotorius versorgten äusseren Augenmuskels ziemlich bald (schon am 10. Tage) bemerkbare Veränderungen der Zellen in bestimmten Theilen des Oculomotorius-Kerns eintreten. Die veränderten Zellen finden sich bei Durchschneidung eines R. inferior auf der gleichen Seite und zwar hauptsächlich am proximalen Ende des Kerns, nach Durchschneidung des Internus mehr am dorsalen Ende. Nach Durchschneidung des R. superior betreffen die Veränderungen überwiegend den Oculomotorius-Kern der *andern* Seite. Durchschneidung des Obliqu. sub. giebt Veränderung im gleichseitigen und im gekreuzten Trochlearus-Kern.

Ausgehend von einer bei Flechsig gemachten Beobachtung (es fand sich bei einer Frühgeburt nur der centrale Theil des N. opticus markhaltig), erörtert *Kirschstein* (31) diejenigen Schädlichkeiten, welche einerseits die centralen Theile des Opticus (das sog. papillo-makuläre Bündel), andererseits die peripheren Theile betreffen und klinisch durch centrale resp. periphere Gesichtsfelddefecte characterisirt sind.

Pick (32) zerstörte am Kaninchen galvanokaustisch (da die Versuche mit Blendung nicht zum gewünschten Resultat geführt hatten) umschriebene Stücke der Retina und verfolgte im Nervus und Tractus opticus die sich entwickelnden Degenerationserscheinungen. Merkwürdig war zunächst, dass auch der Opticus der nicht operirten Seite und demgemäss auch *beide* Tractus erhebliche Degenerationserscheinungen darboten. Die Feststellung der Beziehung zwischen Nervus und Tractus opticus gelingt aus diesem Grunde (z. T. auch wegen der doch häufig nicht genau controlirbaren Ausbreitung der Schädigung auf der Netzhaut) sicherer als die Ermittlung der Beziehungen zwischen Netzhaut und Opticus. Ueber die ungekreuzt verlaufenden Fasern konnte Nichts ermittelt werden, wohl deswegen, weil deren Zahl beim Kaninchen zu gering ist. Das beachtenswerthe und einfache Resultat bezüglich der gekreuzten Fasern ist dies, dass die Fasern während des ganzen Ver-

laufs im Opticus wie im Tractus ihre relative Lage beibehalten. Den untern, innern und äussern Partien des Opticus entsprechen die untern, äussern und innern des Tractus, wahrscheinlich der obern eine obere; durchweg ferner correspondiren die verschiedenen Theile der Retina den gleichgelegenen des Opticus, so dass dieselbe übereinstimmende Anordnung auch bezüglich Retina und Tractus behauptet werden kann.

Ein weniger einfaches Verhalten scheint dagegen der von *Häfler* (33) beobachtete Fall von Paralyse herauszustellen. Hier war bei nahezu vollständiger Atrophie nur im linken Opticus ein dünnes Faserbündel im untern äussern Quadranten durch das Chiasma und darüber hinaus erhalten. Die Aufwärtsverfolgung desselben lehrte, dass ein Theil auf derselben Seite bleibt und sich in den Tractus verfolgen lässt; ein anderer Theil begiebt sich auf die andere Seite und gewinnt eine laterale Lage. Ausserdem geben von dem Bündel in grosser Zahl „dorsale“ Fasern ab, deren weiterer Verlauf complicirt ist und welche Vf. geneigt ist, für Gebilde besonderer physiologischer Bedeutung (nicht Sehfasern) zu halten.

Salis (34) theilt einen Fall mit, in dem nach Aufnahme (per os) von 2 Centigramm Cocaïn eine temporale Hemianopsie des linken Auges für etwa $3^1/_2$ Stunden eintrat. Der Fall ist offenbar mit Rücksicht auf noch nicht definitiv gelöste Fragen betr. die Repräsentation verschiedener Netzhauttheile in der Sehsphäre von grossem Interesse. Die Erörterungen hierüber s. im Orig.

Der von *Vossius* (36) mitgetheilte Fall von doppelseitiger homonymer Hemianopsie mit Erhaltung eines kleinen beiderseitigen Gesichtsfeldrestes wird auf Erhaltung eines kleinen Theils einer Sehsphäre und die Doppelversorgung der Macula lutea bezogen. (Keine Autopsie.)

Zweiter Theil.

Physiologie der thierischen Flüssigkeiten und Ernährungsphysiologie der Organe und des Gesammtorganismus.

Referent: **R. Cohn.**

I.

Chemische Bestandtheile des Organismus.

1. Anorganische Stoffe.

1) *Düring, F.*, Ueber Schwefelbestimmungen in verschiedenartigen animalischen Substanzen und in Haaren von Thieren verschiedenen Alters. (Thierchem. Instit. Breslau.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 281—284.
2) *Baumann, E.*, und *E. Roos*, Ueber das normale Vorkommen des Jods im Thierkörper. (II. Mittheilung.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXI. 481—493.
3) *Auscher, E.*, et *L. Lapicque*, Accumulation d'hydrate ferrique dans l'organisme animal. (Clin. méd. d. l'Hôtel-Dieu.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 390—401. (S. d. Ber. 1895. 244.)
4) *Guillemonat, A.*, et *L. Lapicque*, Dosage du fer dans les tissus que l'on ne peut débarrasser mécaniquement de leur sang. (Labor. d. l. clin. méd. d. l'Hôtel-Dieu.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 647—651.
5) *Dieselben*, Variations pathologiques de la teneur en fer du foie et de la rate chez l'homme. (Labor. d. l. clin. méd. d. l'Hôtel-Dieu.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 651—654. (Pathologisch.)
6) *Dieselben*, Fréquence relative de la rubigine en pathologie humaine. (Labor. d. l. clin. méd. d. l'Hôtel-Dieu.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 654—656. (Pathologisch.)
7) *Dieselben*, Le fer dans le foie et dans la rate; comparaison de l'homme avec diverses espèces animales. (Labor. d. l. clin. méd. d. l'Hôtel-Dieu.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 760—764. (S. d. Orig.)
8) *Macallum, A. B.*, On a new method of distinguishing between organic and inorganic compounds of iron in the tissues. British associat. for the advancem. of scienc. 1896. Transact. 973. (Eine absolut reine wässrige Lösung von Haematoxylin färbt die Gewebe bei Gegenwart von unorganischem Eisen blau oder bläulich-schwarz. Organische Eisenverbindungen haben keine Wirkung auf das Reagens.)

9) *Kohn, Ch. A.*, The presence of iron and of copper in green and in white oysters. British associat. for the advancem. of scienc. 1896. Transact. 986.
10) *Hill Abram, J.*, and *P. H. Marsden*, The detection of lead in organic fluids. (Pathol. Labor. Univ. Coll. Liverpool.) British associat. for the advancem. of scienc. 1896. Transact. 990—991. (Die Flüssigkeit, z. B. Urin oder Erbrochenes, wird mit Ammoniumoxalat versetzt (1 gr auf 150 ccm Flüssigkeit) und ein Magnesiumstreifen hineingehängt, auf dem sich das Blei im Lauf einer Stunde niederschlägt. Es kann dann als Jodblei, oder nach seiner Auflösung in Essigsäure durch H_2S nachgewiesen werden.)

2. Fettkörper.

11) *Hofmeister, F.*, Ueber Bildung des Harnstoffes durch Oxydation. Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 426—444.
12) *Colls, P. C.*, Notes on creatinine. (Physiol. Labor. King's Coll. London.) Journ. of physiol. XX. 107—111.
13) *Dormeyer, C.*, Die quantitative Bestimmung von Fetten, Seifen und Fettsäuren in thierischen Organen. (Physiol. Instit. Bonn.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 90—108. (S. d. Ber. 1895. S. 162.)
14) *Spaeth, E.*, Beiträge zur Kenntniss des Ranzigwerdens der Fette. (Labor. d. Kgl. Untersuchungsanst. Erlangen.) Zeitschr. f. analyt. Chemie. 1896. 471—493.

3. Farbstoffe.

15) *Simroth, H.*, Ueber die einfachen Farben im Thierreich. Antrittsvorlesung. Biol. Centralbl. 1896. 33—51.
16) *Abel, J. J.*, and *W. S. Davis*, On the pigment of the negro's skin and hair. 1 Tafel. (Pharmakol. Labor. Johns Hopkins Univ.) Journ. of exper. med. (New-York). 1896. 361—400.
17) *Garrod, A. E.*, and *F. G. Hopkins*, On Urobilin. Part I. The unity of urobilin. 1 Tafel. Journ. of physiol. XX. 112—144.

4. Basen.

18) *Drechsel, E.*, Sur la constitution de la lysine. (Soc. helvét. d. scienc. nat. Zürich.) Arch. des scienc. phys. et nat. IV périod. II. 388—389.
19) *Kossel, A.*, Ueber die basischen Stoffe des Zellkerns. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 176—187.
20) *Derselbe*, Ueber die basischen Stoffe des Zellkerns. Ber. d. Preuss. Acad. 1896. 403—408.
21) *Hedin, S. G.*, Zur Kenntniss der Spaltungsproducte der Proteïnkörper. (Med. chem. Labor. Lund.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 191—196.
22) *Bauer, M.*, Ueber die Krystallform des Histidin-Chlorhydrats. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 285—287. (Die von Kossel und Hedin dargestellten Krystalle erwiesen sich krystallographisch als identisch.)

5. Eiweisskörper.

23) *Drechsel, E.*, Ueber die Bindung des Schwefels im Eiweissmolecül. Vorl. Notiz. Centralbl. f. Physiol. X. 529—530.
24) *Krawkow, N.*, Ueber die Kohlehydratgruppe im Eiweissmolecül. (Path. Inst. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 281—298.
25) *Pavy, F. W.*, The glucoside constitution of proteid matter. British associat. for the advancem. of scienc. 1896. Transact. 976—978.
26) *Kossel, A.*, Ueber Nucleïne. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1896. 183—189. (Referat über einige neuere Ergebnisse aus der Chemie der Zelle.)

27) *Blum, F.*, Ueber eine neue Klasse von Verbindungen der Eiweisskörper. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 127—131.
28) *Derselbe,* Protogen, eine neue Klasse von löslichen, ungerinnbaren Albuminsubstanzen. Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 601—602.
29) *Derselbe*, Ueber Protogen und sein physiologisches Verhalten. Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 1043—1046.
30) *Deucher, P.*, Ueber Ausnutzung des Protogens im kranken Organismus. (Städt. Krankenhaus, Frankfurt a. M.) Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 1063—1066. (Es wurde im anaciden, stenosirten Magen nicht nur gut vertragen, sondern am besten von allen damit verglichenen Eiweissstoffen ausgenutzt.)
31) *Paal, C.*, Ueber die Desamidirung des Glutinpeptons. (Chem. Instit. Erlangen.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin. XXIX. 1084—1095.
32) *Schiff, H.*, Ueber Desamidoalbumin. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin. XXIX. 1354—1356.
33) *Schrötter, H.*, Beiträge zur Kenntniss der Albumosen. (II. Mittheilung.) (Chem. Instit. Graz.) Sitzungsber. d. Oestr. Acad. Math.-naturw. Cl. Abth. IIb. 1895. 448—457. (S. d. Ber. 1895. S. 168.)
34) *Derselbe,* Beiträge zur Kenntniss der Albumosen. (III. Mittheilung.) (Chem. Instit. Graz.) Sitzungsber. d. Oestr. Acad. Math.-naturw. Cl. IIb. 1896. 138—144.
35) *Derselbe*, Beiträge zur Kenntniss der Albumosen. (III. Mittheilung.) (Chem. Instit. Graz.) Monatshefte f. Chemie. 1896. 199—205.
36) *Cohnheim, O.*, Ueber das Salzsäure-Bindungsvermögen der Albumosen und Peptone. (Physiol. Instit. Heidelberg.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 489—520.
37) *Cohn, R.*, Ueber eine quantitative Eiweissspaltung durch Salzsäure. (I. Mittheilung.) Auffindung eines Pyridinderivates. (Labor. f. Pharmakol. u. med. Chem. Königsberg i. Pr.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXXII. 153—175.
38) *Derselbe*, Ueber die Abspaltung eines Pyridinderivates aus Eiweiss durch Kochen mit Salzsäure. (Labor. f. Pharmakol. und med. Chem. Königsberg i. Pr.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin. XXIX. 1785—1789.
39) *Ritthausen, H.*, Ueber Leucinimid, ein Spaltungsproduct der Eiweisskörper beim Kochen mit Säuren. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin. XXIX 2109—2110.

6. Xanthinkörper.

40) *Bondzyński, St.*, und *R. Gottlieb*, Ueber die Constitution des nach Coffeïn und Theobromin im Harne auftretenden Methylxanthins. (Pharmakol. Instit. Heidelberg.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 385—388. (Sie erhielten bei der Spaltung desselben Sarkosin, es handelt sich also um ein im Harnstoffkerne methylirtes Xanthin, das identisch ist mit dem Salomon'schen Heteroxanthin. Beide schmelzen bei 341—342°.)
41) *Riegler, E.*, Eine Methode zur Bestimmung der Harnsäure, beruhend auf der Eigenschaft Fehling's Lösung in der Wärme zu rothem Kupferoxydul zu reduciren. Zeitschr. f. analyt. Chemie. 1896. 31—34.
42) *Stutzer, A.*, and *A. Karlowa*, Determination of uric acid in guano. Chem. News. LXXIV. 229—230. (Die Extraction der Harnsäure aus dem gepulverten Guano geschieht mittels Piperazin.)

7. Sonstige Bestandtheile.

43) *Drechsel, E.*, Beiträge zur Chemie einiger Seethiere. Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 85—107.
44) *Derselbe*, Ueber das Vorkommen von Jod im menschlichen Organismus. Centralbl. f. Physiol. IX. 704—705.

45) *Chabrié, C.*, Contributon à l'étude de la cystine. (Labor. d. Guyon.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 72—73.
46) *Kossel, A.*, und *A. Neumann*, Ueber Nucleïnsäure und Thyminsäure. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 74—81.
47) *Milroy, T. H.*, Ueber die Eiweiss-Verbindungen der Nucleïnsäure und Thyminsäure und ihre Beziehungen zu den Nucleïnen und Paranucleïnen. (Physiol. Instit. Marburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 307—326.
48) *Krüger, Th. R.*, Ueber die Abspaltung von Kohlensäure aus Phosphorfleischsäure durch Hydrolyse. (Physiol. Instit. Leipzig.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 95—102.
49) *Balke, P.*, Zur Kenntniss der Spaltungsproducte des Carniferrins. (Physiol. Instit. Leipzig.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 248—264.
50) *Siegfried, M.*, Zur Kenntniss der Phosphorfleischsäure. (Physiol. Instit. Leipzig.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXI. 360—379. (Im Wesentlichen ref. d. Ber. 1895. S. 167.)
51) *Balke* und *Ide*, Quantitative Bestimmung der Phosphorfleischsäure. (Physiol. Instit. Leipzig.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXI. 380—386.
52) *Seńkowski, M.*, Zur Kenntniss der Constitution der Cholsäure. (Labor. f. med. Chem. Krakau.) Sitzungsber. d. Oestr. Acad. Math.-naturw. Cl. Abth. IIb. 1895. 803—805.
53) *Derselbe*, Zur Kenntniss der Constitution der Cholsäure. (Labor. f. med. Chem. Krakau.) Monatshefte f. Chemie. 1896. 1—3.
54) *Darmstaedter, L.*, und *J. Lifschütz*, Beiträge zur Kenntnis der Zusammensetzung des Wollfetts. (II. Mittheilung.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin. XXIX. 618—622.
55) *Dieselben*, Beiträge zur Kenntniss der Zusammensetzung des Wollfettes. (III. Mittheilung.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin. XXIX. 1474—1477.
56) *Dieselben*, Beiträge zur Kenntniss der Zusammensetzung des Wollfettes. (IV. Mittheilung.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin. XXIX. 2890—2900. (Genaue Angabe der Trennung und Reinigung einer Anzahl isolirter Körper, wegen deren auf das Orig. verwiesen werden muss.)

---

1. Anorganische Stoffe.

Düring (1) prüft die sehr bequeme *S-Bestimmungsmethode* nach v. Asbóth an einer Reihe *animalischer Substanzen* und findet vollkommene Uebereinstimmung mit denen von Carius und Liebig, vor denen sie grosse Vorzüge besitzt. Bei Kaninchenhaaren stellte sich heraus, dass der Schwefelgehalt mit zunehmendem Alter der Thiere andauernd steigt, von 4 % in den ersten Monaten bis 4,65 % bei einem $1^1/_2$ Jahre alten Kaninchen.

Baumann und Roos (2) machen genauere Angaben über die Darstellung des *Thyrojodins*, welches in kleinerer Menge als solches in der Schilddrüse sich findet; der weitaus grösste Theil ist an einen Albuminstoff, das Thyrojodalbumin, ein kleinerer Theil an eine Globulinsubstanz, das Thyrojodglobulin, gebunden. Sie bestimmen ferner den Jodgehalt der Hammelschilddrüsen; derselbe ist grossen Schwankungen unterworfen, von 0,26—0,44 (in einem Falle bis 1,56) mgr in 1 gr der frischen Drüse.

Guillemonat und Lapicque (4) bestimmen das *Eisen* in *Organen*, die aus irgend einem Grunde nicht blutleer zu erhalten sind, in der Weise, dass sie das in Form von Hämoglobin enthaltene Eisen colorimetrisch und das Gesammteisen durch Veraschen feststellen. Die Differenz ergiebt das Organeisen. Das Gesammthämoglobin wird aus den Organen durch Wasser unter Zusatz geringer Mengen Ammoniak extrahirt.

Auf electrolytischem Wege stellt *Kohn* (9) fest, dass weisse und grüne *Austern* gleich viel *Eisen* enthalten, aber nicht so viel, nämlich nur 0,0018—0,004 in sechs Austern, um die *grüne Färbung* zu erklären. Auch *Kupfer* enthalten beide, indess auch in einer für das Zustandekommen der Färbung ungenügenden Menge.

2. Fettkörper.

Die Erkenntniss, dass in den Organismus eingeführtes kohlensaures und pflanzensaures Ammon glatt in Harnstoff übergeht, die zu der Vorstellung führte, dass auch im Laufe der physiologischen Zersetzungsvorgänge andauernd Ammoniak aus N-haltigen Nährstoffen und Gewebebildnern abgespalten, aber sofort in dem Maasse, als es entsteht, durch Umwandlung in Harnstoff unschädlich gemacht wird, und die weitere Folgerung, dass die im Körper stattfindenden Oxydationsvorgänge somit in einer Lösung statthaben, welche die Betheiligung des Ammoniaks dabei möglich macht, veranlasste *Hofmeister* (11), eine Anzahl als Harnstoffbildner bekannter, später aber auch ganz andrer Stoffe auf ihre in ammonhaltiger Lösung zu erhaltenden Oxydationsproducte zu untersuchen und dabei besonders auf das Auftreten von *Harnstoff* zu achten. Die Oxydation geschah durch Kaliumpermanganat. Es ergaben sich folgende Resultate: 1. Bei Oxydation von organischen Substanzen in wässriger ammoniakalischer Lösung bei niederer Temperatur ist Harnstoff ein häufig und oft in erheblicher Menge auftretendes Endproduct. 2. Unter diesen Verhältnissen führt nicht bloss die Oxydation von N-haltigen, sondern auch von N-freien Substanzen zur Harnstoffbildung. Im letzteren Fall findet durch doppelte Amidirung ein Uebergang von der Reihe N-freier zu N-haltigen Substanzen statt. 3. Die Fähigkeit der Harnstoffbildung ist zumeist auf bestimmte chemische Gruppen beschränkt. So erwiesen sich als der Harnstoffsynthese unfähig von N-haltigen Körpern: Aethylamin, Acetonitril, Acetamid, Oxamid, Succinamid, von N-freien Substanzen: Formaldehyd, Ameisensäure, Kohlensäure, Aethylalkohol, Acetaldehyd, Essigsäure, Glyoxylsäure, Glyoxal, Oxalsäure, Propionsäure, Malonsäure, Glycerin, Buttersäure, Bernsteinsäure, Traubenzucker. Hinge-

gen gaben Harnstoff: a) bestimmte Methanderivate: Cyanwasserstoff, Rhodanwasserstoff, Formamid und Methylalcohol; b) sämmtliche Amidosäuren einschliesslich der Proteïnstoffe: Glycocoll, Leucin, Asparaginsäure, Asparagin, Leim, Eieralbumin; c) sämmtliche Oxysäuren der Fettreihe: Glycolsäure, Milchsäure, Apfelsäure, Weinsäure; d) zwei mehratomige Alcohole: Glycol, Pyrogallol; e) Aceton; f) Oxaminsäure. 4. Die Bildung des Harnstoffes vollzieht sich unter Verhältnissen, die eine Anhydrirung ausschliessen. Die dabei stattfindende Synthese kann somit nur als eine durch den Oxydationsvorgang selbst vermittelte — als eine *oxydative Synthese* — angesehen werden. Wegen der Bemerkungen über die weitgehende Analogie dieser im chemischen Versuch erreichbaren Synthese mit den beim Thiere zur Harnstoffbildung führenden vitalen Vorgängen und wegen der Kritik der Anhydrid- und Cyansäuretheorie s. d. Orig.

Colls (12) weist nach, dass unter Anwendung der Brücke'schen Methode neben Zucker auch *Kreatinin* aus dem Urin niedergeschlagen wird und da das Kreatinin, wenn es in der Kälte ausgefällt wird, reducirend wirkt, so ist wahrscheinlich der nach dieser Methode z. B. von Pavy gefundene verhältnissmässig hohe Zuckergehalt des normalen Urins auf diesen Umstand zurückzuführen. Durch Anwendung der Johnson'schen Methode (Fällung als Quecksilbersalz) liess sich ferner in normalem Blut (vom Schaf) Kreatinin auffinden u. zw. in der Menge von 0,000095 %.

3. Farbstoffe.

Die in der *Haut* und den *Haaren* des *Negers* enthaltenen *Pigmentkörnchen* können nach Untersuchungen von *Abel und Davis* (16) auf verschiedene Weise, z. B. durch Kochen mit 5 %iger Kalilauge, isolirt werden. Sie sind dann unlöslich in verdünnten Alkalien, verd. Salzsäure, Alkohol etc. Werden sie erst der Einwirkung verd. Salzsäure unterworfen und dann mit verd. Alkalien in der Wärme behandelt, so lösen sie sich auf. Die Pigmentkörnchen bestehen aus einer farblosen Grundsubstanz, einem Pigment und viel unorganischen Stoffen, unter denen Ca, Mg, Fe, Kiesel-, Phosphor- und Schwefelsäure nachgewiesen sind und die vielleicht eine wichtige Rolle beim Absetzen und Fixiren des Farbstoffes in den Körnchen spielen. Der möglichst rein isolirte und genügend von anhängenden unorganischen Stoffen befreite Farbstoff enthält so wenig Eisen, dass er in ganz reinem Zustande als eisenfrei anzusehen ist. Durch Erhitzen mit Barythydrat auf 260° wird die Grundsubstanz entfernt, und er entwickelt dann bei trockener Destillation keine Dämpfe von Pyrrol und keinen Geruch nach verbrannten Federn, trotzdem er

noch N-haltig ist. Nach Allem ist es unwahrscheinlich, dass er ein Abkömmling des Hämoglobins ist, er scheint vielmehr von den Proteiden der Parenchymsäfte abzustammen. Die Gesammtmenge des löslichen Pigments in der Negerhaut beträgt etwa 1 gr, das Gewicht der Pigmentkörnchen etwa 3,3 gr. Das Pigment der Haut und der Haare ist identisch und scheint nicht verschieden zu sein von dem dunklen Haarpigment der weissen Race.

Untersuchungen von *Garrod und Hopkins* (17) über die Darstellung und Eigenschaften des aus normalem und pathologischem Harn und aus andern Quellen stammenden *Urobilins* führen zu folgenden Ergebnissen: Mit Ausnahme der Methode von Jaffe, welche jedoch schwierig anzuwenden ist, erhält man mittelst der gebräuchlichen Arten, das Urobilin aus dem Harn zu gewinnen, nur unreine Producte. Das aus den verschiedenen Quellen herrührende Urobilin (Harn, Faeces, Gallenblasengalle) ist eine und dieselbe Substanz. In reinem Zustande zeigen sie stets identische chemische und optische Eigenschaften, spec. ein Band im Spectrum bei E, wenn sie aus gesättigter alkalischer Lösung durch eine Säure ausgefällt werden. Die früher beschriebenen Differenzen zwischen den Urobilinen verschiedenen Ursprungs beruhen z. Th. auf Verunreinigungen, z. Th. auf der verschiedenen Concentration der angewandten Lösungen. Urobilin ist eine unbeständige Substanz, die gewissen Veränderungen ausgesetzt ist. Diese modificirten Pigmente haben nicht die Eigenschaften der beschriebenen pathologischen Urobiline und können wieder in die typische Form zurückgeführt werden.

4. Basen.

Kossel (19) stellt nähere Untersuchungen über die aus Lachs- und Störsperma nach einer bequemeren Methode gewonnenen *Protamine* an, die sich als nicht identisch erwiesen. Ersteres, von ihm *Salmin* genannt, hat die Zusammensetzung $C_{16}H_{31}N_9O_3$, während die davon abweichende Formel des Störprotamins, *Sturin* genannt, noch nicht ganz sicher festgestellt ist. Nach einer Beschreibung der characteristischen Eigenschaften beider werden Spaltungsproducte des Sturins (durch Kochen mit Schwefelsäure) dargestellt. Quecksilberchlorid fällt eine bisher unbekannte Base, das *Histidin*, dessen salzsaures Salz dicke, 5 mm grosse Krystalle bildet. Es hat die Formel $C_{12}H_{20}N_6O_4$, $2HCl + 2H_2O$ oder $C_6H_9N_3O_2$, $HCl + H_2O$. Die freie Base bildet blättrige Krystalle, die in Wasser zu einer alkal. Flüssigkeit löslich, sehr wenig löslich in Alcohol, unlöslich in Aether sind. Von sonstigen Spaltungsproducten wurde noch Arginin nachgewiesen, Amidosäuren können, wenn überhaupt, nur in Spuren

vorhanden sein. Es kann deshalb die Biuretreaction des Eiweiss, welche auch die Protamine geben, nur an die basischen Spaltungsproducte des Eiweiss gebunden sein.

Hedin (21) stellt eine aus Eiweiss abgespaltene Base $C_6H_9N_3O_2$ in geringen Mengen dar, die einerseits mit einer von Siegfried gewonnenen Base, andrerseits mit dem von Kossel aus Sturin erhaltenen Histidin identisch zu sein scheint.

5. Eiweissstoffe.

Drechsel (23) macht es wahrscheinlich, dass der bei *Eiweissspaltungsversuchen* mit Salzsäure auftretende eigenthümliche Geruch auf der Gegenwart von *Aethylsulfid* beruht, das am besten aus dem phosphorwolframsauren Niederschlag zu gewinnen ist, der das Lysin etc. enthält, woraus zu schliessen wäre, dass es ein Zersetzungsproduct einer S-haltigen basischen Substanz ist. Wegen der daran geknüpften Bemerkungen über die Bindung eines Theils des S im Eiweiss als vierwerthiges Atom s. d. Orig.

Krawkow (24) kocht zum Nachweis der *Kohlehydratgruppe* im *Eiweissmolekül* eine grosse Reihe von Eiweissstoffen mit verd. Salzsäure und behandelt die Lösung dann mit Phenylhydrazin. Es gelang ihm jedoch nur bei einem Theil ein Osazon darzustellen, dessen Schmelzpunkt bei 183—185° lag. Pentosen waren nie vorhanden. Jedenfalls bildet danach die Kohlehydratgruppe keinen wesentlichen Bestandtheil des Eiweissmoleküls überhaupt.

Blum (27) erhält durch Einwirkung von *Formaldehyd* auf *Eieralbumin* eine neue Klasse von Eiweisskörpern, *Protogene* genannt, die sich dadurch auszeichnet, dass sie durch siedendes Wasser nicht gerinnt und nach Behandlung mit Alkohol ihre Löslichkeit in Wasser beibehält. Es handelt sich wahrscheinlich um eine Methylenverbindung des Eiweiss.

Das *Protogen* verhält sich nach weiteren Versuchen von *Blum* (28) bei der künstlichen Verdauung verschieden von dem Ovoalbumin, denn es wird durch Pepsin und Salzsäure nur zu einem kleinen Theil peptonisirt. Da nun das Protogen vom thierischen Organismus sehr gut aufgenommen wird, so liegt hier ein neuer Beweis dafür vor, dass Eiweisskörper auch ohne vollständige Peptonisation zum Eiweissstoffwechsel verwendet werden können. Ausnützungsversuche beim normalen Menschen ergaben sehr gute Resultate. Während der Protogendarreichung machte sich ein stärkerer N-Ansatz geltend, ausserdem fand eine bessere Fettresorption statt.

Schrötter (34) erhält durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf *Albumosen* nicht albuminoide, dem Syntonin nahestehende Sub-

stanzen, wie Henninger angegeben hat, sondern einfache Essigäther der Albumosen. Es sind deshalb auch alle darauf basirten Schlussfolgerungen über die Regeneration von Eiweiss aus Albumosen durch Wasserabspaltung hinfällig.

Cohnheim (36) bestimmt das *Salzsäurebindungsvermögen* der *Albumosen* und *Peptone* und findet bei ihnen erhebliche Unterschiede. In 2,5 %iger Lösung bindet die Protalbumose 4,3 %, die Deuteroalbumose 5,5 %, die Heteroalbumose 8,2 % und das Antipepton 16 % Salzsäure. Es stimmt diese Reihe mit den sonstigen Eigenschaften der Albumosen (Diffusionsgeschwindigkeit, Fällbarkeit etc.) nicht überein, auch die Annahme von Paal, dass mit fortschreitend niederem Moleculargewicht der Salzsäuregehalt steige, scheint sich nicht zu bewahrheiten, es scheinen hier complicirtere Verhältnisse zu herrschen. Einen sicheren Schluss über die Reihenfolge oder die Art und Weise, in der die einzelnen Albumosen aus dem Eiweissmolecül hervorgehen, wird man daher aus ihrem Salzsäurebindungsvermögen nicht ziehen können, dieses bietet nur ein gutes Mittel, dieselben von einander zu unterscheiden.

Cohn (37) widerlegt die aus microchemischen Reactionen erschlossene Ansicht von Krawkow, das *Amyloid* sei identisch mit *Chitin* oder eine Verbindung desselben mit einem Eiweisskörper, dadurch, dass es beim Kochen mit conc. Salzsäure kein Glucosamin lieferte. Bei der Untersuchung der dabei auftretenden Spaltungsproducte fand sich neben Leucin und Tyrosin eine eigenthümliche, in Wasser leicht, in Alcohol schwer lösliche nicht krystallinische Säure, die ein eigenthümliches Kupfersalz gab. Dieselbe Säure trat auch als Spaltungsproduct andrer Eiweisskörper auf, von denen zunächst das Caseïn genauer untersucht wurde. Mit der dreifachen Menge concentrirtester Salzsäure ohne Zusatz von Zinnchlorür 5 Std. gekocht zerfällt dasselbe quantitativ, es liessen sich über 91 % wohlcharacterisirbare Spaltungsproducte isoliren. Trotz sorgfältigster vorheriger Entfettung wurden noch etwa 4 % Fettsäuren abgespalten, die indess, wie Vf. nachweist, nicht dem Eiweissmolecül entstammten, sondern mechanisch beigemengt waren. Die Hauptproducte waren sehr grosse Mengen Leucin, 3 ½ % Tyrosin, geringe Mengen Asparaginsäure und Glutaminsäure, die oben erwähnte nicht krystallinische Säure, deren genauere Untersuchung noch aussteht (etwa 20 % des Caseïns), ein ebenfalls noch nicht weiter untersuchter Antheil, der neben viel Leucin event. noch die Drechsel'schen Basen enthalten muss, ein flüchtiger, Jodoformreaction gebender Körper (vielleicht Aceton), und ein in schönen langen Nadeln krystallisirender Körper (ca. 1 % des Caseïns), der bei 295° schmilzt, sehr leicht

sublimirt, in Wasser schwer, in Alcohol leichter löslich ist, sich chemisch indifferent verhält und gegen alle Reagentien sehr widerstandsfähig ist. Seine Formel ist wahrscheinlich C_5H_7NO und er erwies sich als ein *Pyridinderivat*. Das Auftreten eines solchen unter den Spaltungsproducten des Eiweiss ist mit Rücksicht auf die Entstehung der Alcaloide von hohem Interesse. Weitere Untersuchungen sind im Gange.

7. Sonstige Bestandtheile.

Die von *Drechsel* (43) an einigen *Seethieren* angestellten Untersuchungen hatten folgende Ergebnisse: Die lebensfrische Leber des Delphins enthält, ebenso wie die des Pferdes, Jecorin und Cystin, daneben einen Xanthinkörper, dessen Natur nicht festgestellt werden konnte, und Glycogen. Der Befund von Cystin bei den beiden Thierklassen weist darauf hin, dass dasselbe ein Product des normalen Stoffwechsels ist und seine Entstehung nicht pathologischen Umständen verdankt. In der Norm wird es im weiteren Verlaufe des Stoffwechsels wieder zerstört und tritt deshalb nicht im Harn auf.

Die Substanz des hornigen Achsenskeletts von Gorgonia Cavolinii, das Gorgonin, enthält Jod in organischer Bindung. Das Gorgonin liefert bei der Zersetzung durch Baryt eine jodirte Amidosäure, die Jodgorgosäure, die schön krystallisirt und die Zusammensetzung einer Monojodamidobuttersäure hat. Die Leibessubstanz der Gorgonia enthält kein Jod oder höchstens Spuren davon; sie ist eiweissartiger Natur und liefert bei der Spaltung mit Salzsäure Lysin und vermuthlich Lysatin. Das Gorgonin ist ebenfalls eine Eiweisssubstanz u. zw. eine jodirte; es liefert bei der Spaltung mit Salzsäure Leucin, Tyrosin, Lysin, Lysatin (?), Jodgorgosäure und Ammoniak. Die Gorgonia Cavolinii hat einen eigenen Jodstoffwechsel, dessen sie zur Erzeugung der Substanz ihres Achsenskeletts bedarf.

Derselbe (44) stellt fest, dass nach medicinellem Gebrauch von Jodkalium *Jod* in den *Haaren* der Versuchsperson nachzuweisen ist. Dieser Befund ist der Entdeckung des Vfs. an die Seite zu stellen, dass das hornige Achsenskelett einer Gorgonia, welches dem Keratin der höheren Thiere in vieler Hinsicht sehr ähnlich ist, sehr reich an zum Theil organisch gebundenem Jod ist.

Da Külz unter den pancreatischen Verdauungsproducten des Eiweiss *Cystin* nachgewiesen hat, wobei sich auch H_2S und Amidosäuren bilden, so vermuthet *Chabrié* (45), dass es sich durch Einwirkung des H_2S auf solche Säuren bildet. Er leitet deshalb durch eine ätherische Lösung von Aldehydammoniak mehrere Stunden lang H_2S und erhält dabei zwar nicht Cystin, aber ein in Aether lös-

liches krystallinisches Product, das bei 60—63° schmilzt und dem er die Formel zuschreibt:

```
CH3              CH3
 |   SH    OH     |
 C <              > C
 |    \   NH   /  |
 H                H
```

Dasselbe enthält die wesentlichsten Gruppen des Eiweissmoleculs.

Kossel und Neumann (46) geben eine genaue Beschreibung eines Spaltungsversuches der *Thymusnucleïnsäure* durch kochendes Wasser, wodurch sie in *Adenin*, *Guanin*, *Cytosin* und *Thyminsäure* zerfällt. Aus 10 gr Nucleïnsäure erhielten sie 0,6 gr Guanin und 1,2 gr Adenin. Die Analyse des thyminsauren Baryts führte zur Formel $C_{16}H_{23}N_3P_2O_{12}Ba$. Die Nucleïnsäure ist jedoch keine einfache salzartige, sondern, wie Vff. nachweisen, feste organische Verbindung der Thyminsäure mit den 3 Basen, die allerdings sehr leicht der Zersetzung anheimfällt.

Milroy (47) stellt fest, dass die künstlich dargestellten Verbindungen der *Nucleïnsäure* mit *Eiweiss* sich den natürlich vorkommenden *Nucleïnen* im Wesentlichen gleich verhalten (Festigkeit der Bindung der Nucleïnsäure an Eiweiss, Phosphorgehalt, Einwirkung von Pepsinsalzsäure, Trypsin und Alkalicarbonat). Auch sind die Verbindungen der *Thyminsäure* mit *Eiweiss* den *Paranucleïnen* ähnlich, sie können aber nicht für identisch gehalten werden, weil die aus ihnen abgespaltene eiweissfällende Säure in ihren Eigenschaften von der Thyminsäure völlig abweicht.

Krüger (48) bestimmt die Menge der aus *Phosphorfleischsäure* resp. *Carniferrin* durch Hydrolyse abspaltbaren *Kohlensäure*, was für die Beurtheilung der chemischen Vorgänge bei der Muskelthätigkeit von Interesse ist, da vom thätigen Muskel mehr CO_2 gebildet wird, als dem verbrauchten O entspricht. Er erhielt 2,25% CO_2; auf 1 gr Phosphorfleischsäurestickstoff kommen danach 0,4091 gr abspaltbare CO_2 und auf 1 Atom O im Carniferrin 1 Mol. abspaltbare CO_2, sodass wahrscheinlich 1 Mol. Phosphorfleischsäure 1 Mol. CO_2 bei der Hydrolyse abspaltet. Ferner bestimmt er in Muskelextracten quantitativ die vorhandene Phosphorfleischsäure und die aus den Extracten abspaltbare CO_2 und konnte so nachweisen, dass in ihnen neben der Phosphorfleischsäure keine wesentlichen Mengen von Substanzen vorkommen, welche bei der Hydrolyse CO_2 liefern. Die Phosphorfleischsäure ist also diejenige Substanz, welche bei der Muskelthätigkeit CO_2 bildet, ohne O zu verbrauchen.

Balke (49) stellt nach einem etwas modificirten Kühne'schen Verfahren durch Pankreasverdauung von Fibrin *Antipepton* dar und

vergleicht die Eigenschaften und Zusammensetzung desselben und seiner Salze mit denen der *Fleischsäure.* Er bestätigt dadurch die Behauptung Siegfrieds, dass Antipepton identisch mit der Fleischsäure und eine einbasische Säure von der Zusammensetzung $C_{10}H_{15}N_3O_5$ sei. Durch Oxydation der Fleischsäure mittels Bariumpermanganat erhält er die *Oxyfleischsäure* $C_{30}H_{41}N_9O_{15}$, deren Eigenschaften und Salze beschrieben werden. Dieselbe stimmt in ihren Reactionen mit denen der Fleischsäure überein, mit der Ausnahme, dass sie auch durch Ammonsulfat gefällt wird. Sie giebt die Biuretreaction, nicht aber die Millon'sche Reaction. Aus dem Milchcarniferrin gewinnt er durch Spaltung mit Barythydrat neben Gährungsmilchsäure und Bernsteinsäure die der Fleischsäure sehr nahestehende *Orylsäure* $C_{18}H_{28}N_4O_8$. Sie giebt die Millon'sche Reaction und bildet bei der Spaltung durch Salzsäure auch etwas Leucin.

Zur *quantitativen Bestimmung der Phosphorfleischsäure* in Organen stellen *Balke* und *Ide* (51) bei 50—60° Extracte derselben her, die durch Kochen enteiweisst werden. Aus den Filtraten werden durch $CaCl_2$ und NH_3 die Phosphate entfernt und nach dem Neutralisiren das Carniferrin durch Eisenchlorid ausgefällt unter Vermeidung eines Ueberschusses, der durch Tüpfelproben mit Rhodankalium festgestellt wird. Der ausgewaschene Niederschlag wird getrocknet, in ihm der N nach Kjeldahl bestimmt und auf Fleischsäure berechnet, indem man ihn mit 6,1237 multiplicirt. Die Methode ist leicht ausführbar und sehr genau.

Bei der Oxydation von *Cholsäure* mittels Kaliumpermanganat erhielt *Seńkowski* (52) *Phtalsäureanhydrid.* Die Cholsäure scheint danach in ihrem Molecül eine *Orthophenylengruppe* zu enthalten.

Darmstaedter und Lifschütz (54) isoliren aus *Wollfett Carnaubasäure,* $C_{24}H_{48}O_2$, die mit der von Stürcker aus Carnaubawachs durch fractionirte Krystallisation und Verseifung erhaltenen Säure identisch ist, und *Myristinsäure,* $C_{14}H_{28}O_2$. Die Ausbeute an den beiden Säuren betrug 10—12 %. Ein bedeutender Theil des Wollfettes erwies sich als aus Estern bestehend, die weder Cholesterin noch die bisher darin angenommenen Fettsäuren (Palmitin-, Stearin-, Oleïn- und Cerotinsäure) enthalten. Da es leicht möglich ist, dass je nach dem Klima und der Ernährungsweise des Schafes verschiedene Alcohole und Säuren in den Wollfetten vorkommen, so sollen ausser dem australischen auch alle andern Wollfette des Handels untersucht werden.

In einer neuerlichen Mittheilung geben *Dieselben* (55) an, dass der früher von ihnen aus *Wollfett* isolirte und als Alcohol characterisirte Körper $C_{10}H_{20}O$ kein Alcohol ist, sondern das *lacton-*

artige Zersetzungsproduct $C_{30}H_{58}O_3$ einer Säure, die aus dem durch Fuselöl aus bestimmten Bestandtheilen des Wollfetts isolirten Wollwachs durch Verseifung erhalten werden kann und *Lanocerinsäure* $C_{30}H_{60}O_4$ genannt wurde. Näheres über die noch unvollständigen Untersuchungen s. i. Orig.

II.

Blut. Lymphe. Transsudate.

A. Blut.

1. Allgemeines.

1) *Hall, W. S.*, and *M. D. Eubank,* The regeneration of the blood. 3 Tafeln. (Physiol. Labor. Northwest Univ. Med. School. Chicago.) Journ. of exper. med. (New York). 1896. 656—676.
2) *Weiss, J.*, Hämatologische Untersuchungen. 8. 112 Stn. 1 Taf. Teschen. Prochaska. 1896.
3) *Knoll, P.*, Ueber die Blutkörperchen bei wechselwarmen Wirbelthieren. (S.-A.) gr. 8. M. 4 Fig. u. 3 Taf. Wien, Gerold's S.
4) *Latschenberger, J.*, Das physiologische Schicksal der Blutkörperchen des Hämoglobinblutes. (S.-A.) gr. 8. M. 3 Taf. Wien, Gerold's S.
5) *Derselbe*, Das physiologische Schicksal der Blutkörperchen des Hämoglobinblutes. 3 Tafeln. Sitzungsber. d. Acad. d. Wissensch. Wien. Math.-naturw. Classe. CV. Abth. III. 1896. Sep.-Abdr. 8⁰. 42 S.
6) *Arnold, J.*, Zur Technik der Blutuntersuchung. (Pathol. anatom. Instit. Heidelberg.) Centralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat. VII. 1896. Sep.-Abdr. 8⁰. 4 S. (histologisch).
7) *Derselbe*, Zur Biologie der rothen Blutkörper. (Pathol. Instit. Heidelberg.) Münch. med. Wochenschr. 1896. Sep.-Abdr. 8⁰. 6 S.
8) *Nencki, M.*, Ueber die biologischen Beziehungen des Blatt- und des Blutfarbstoffes. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin. XXIX. 2877—2883. (S. d. Orig.)
9) *Zanier, G.*, Sur la résistance du sang foetal. (Labor. d. physiol. Padoue.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 58—60.
10) *Rojetzky, J. P.*, Die blutbildende Thätigkeit des Knochenmarkes. Diss. inaug. Petersburg 1896. (Russisch.)
11) *Maurel, E.*, Action de l'eau distillée sur les éléments figurés du sang de lapin. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 910—912.
12) *Derselbe*, Action de l'eau distillée injectée au lapin par la voie intraveineuse ou par la voie hypodermique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 912—915.
13) *Derselbe*, Action de l'eau distillée sur le sang humain. Conclusions générales sur l'action de l'eau distillée. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 967—970.
14) *Fano, G.*, et *F. Bottazzi*, Sur la pression osmotique du sérum du sang et de la lymphe en différentes conditions de l'organisme. (Labor. d. physiol. Florence.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 45—61. (Untersuchung einer Reihe schwerer Eingriffe bei Hunden, wie Entfernung der Milz, Asphyxie, Hungern, Anämie durch Blutentziehungen, Peptoneinspritzungen, Unterbindung des Duct. thorac., Durchschneidung der Med. oblong., auf den osmotischen Druck des Blutes resp. der Lymphe. Derselbe wurde im Allgemeinen wenig verändert.

Wegen der Einzelheiten und der theoretischen Schlussfolgerungen muss auf d. Orig. verwiesen werden.)
15) *Gryns*, *G.*, Ueber den Einfluss gelöster Stoffe auf die rothen Blutzellen, in Verbindung mit den Erscheinungen der Osmose und Diffusion. (Instit. f. Pathol. Batavia.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 86—119.
16) *Lazarus-Barlow*, *W. S.*, On the initial rate of osmosis of blood-serum with reference to the composition of „physiological saline solution" in mammals. (Pathol. Labor. Cambridge.) Journ. of. physiol. XX. 145—157.
17) *Eijkman*, *C.*, Blutuntersuchungen in den Tropen. Arch. f. pathol. Anat. CXLIII. 448—476. (Bestimmung der osmotischen Spannung und des Volumens der körperlichen Bestandtheile im Blute des gesunden und kranken Menschen, und Untersuchung der Regeneration des menschlichen Blutes nach acutem Blutverlust. S. d. Orig.)
18) *v. Moraczewska*, *S.*, Blutveränderungen bei Anämieen. 2 Tafeln. (Med. Klin. Zürich.) Arch. f. pathol. Anat. CXLIV. 127—158. (Pathologisch.)
19) *Haldane*, *J.*, Report on the causes of death in colliery explosions and underground fires; with special reference to the Tylorstown, Brancepeth, and Micklefield explosions. 3 Tafeln. (Physiol. Labor. Oxford.) London. 1896. 40 S.
20) *Biernacki*, *E.*, Beiträge zur Pneumatologie des pathologischen Menschenblutes, zur Blutgerinnungsfrage und zur Lehre von der Blutalkalescenz in krankhaften Zuständen. (Labor. d. allgem. Pathol. u. d. med.-diagnost. Klinik. Warschau.) Zeitschr. f. klin. Med. XXXI. 1—46 u. 279—320. (Im Wesentlichen pathologisch.)

2. Analytisches.

21) *Hoppe-Seyler*, *G.*, Zur Verwendung der colorimetrischen Doppelpipette von F. Hoppe-Seyler zur klinischen Blutuntersuchung. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXI. 461—467. (Die Methode erweist sich als äusserst brauchbar. Normales Blut ergab als Mittel 14,08% Haemoglobin.)
22) *Winternitz*, *H.*, Ueber die Methode der Blutfarbstoffbestimmung mit Hoppe-Seyler's colorimetrischer Doppelpipette. (Physiol.-chem Instit. Strassburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXI. 468—480. (S. d. Orig.)
23) *Zangemeister*, *W.*, Ein Apparat für colorimetrische Messungen, insbesondere für quantitative Haemoglobinbestimmungen. (Physiol. Instit. Heidelberg.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 72—84.
24) *Mayer*, *K.*, *H.*, Die Fehlerquellen der Haematometeruntersuchung (v. Fleischl). Deutsch. Arch. f. klin. Med. LVII. 166—224.
25) *Oliver*, *G.*, A new apparatus for estimating haemoglobin. (Proceed. of the physiol. soc.) Journ. of physiol. XIX. xv—xvi.
26) *Derselbe*, A new method of estimating the percentage of the blood-corpuscles. (Proceed. of the physiol. soc.) Journ. of physiol. XIX. xvi.
27) *Reid*, *E. W.*, A method for the estimation of sugar in blood. Journ. of physiol. XX. 316—321.
28) *Pavy*, *F. W.*, The quantitative determination of sugar in blood. (Proceed. of the physiol. soc.) Journ. of physiol. XX. vii—x. (Empfiehlt nochmals seine Alcoholmethode.)
29) *Jolles*, *A.*, Ueber eine quantitative Methode zur Bestimmung des Bluteisens zu klinischen Zwecken. Sitzungsber. d. Oestr. Acad. Math.-naturw. Cl. Abth. IIb. 1896. 671—690.
30) *Derselbe*, Ueber eine quantitative Methode zur Bestimmung des Bluteisens zu klinischen Zwecken. Monatshefte f. Chemie. 1896. 677—696.
31) *Gréhant*, *N.*, Dosage de l'alcool éthylique dans le sang après l'injection directe dans les veines ou après l'introduction des vapeurs alcooliques dans les poumons. (Labor. d. physiol. gén. d. Mus. d'hist. nat.) Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 192—194.
32) *Derselbe*, Dosage de l'alcool dans le sang recueilli d'heure en heure,

après l'injection intra-veineuse d'une certaine dose d'alcool éthylique. (Labor. d. physiol. gén. d. Mus. d'hist. nat.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 839—841. (Die quantitative Bestimmung des Alcohols geschieht in dem Destillat mittels Kaliumbichromat und Schwefelsäure; noch nach 23 Stunden liess er sich im Blut nachweisen, was die lange Dauer der Alcoholintoxicationen erklärt.)

33) *Derselbe*, Emploi du grisoumètre dans la recherche médico-légale de l'oxyde de carbone. (Labor. d. physiol. gén. d. Mus. d'hist. nat.) Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 1013—1015. (Man treibt bei 100° mittelst Essigsäure und der Quecksilberluftpumpe das CO aus dem Blute aus und bestimmt das Gas durch Reduction in dem G.'schen Apparat.)

34) *Neesen, F.*, Tropfen-Quecksilberpumpe mit Einrichtung zur Bestimmung der Blutgasmengen. (Mit einer Abbildung.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 478—482. (Beschreibung s. i. Orig.)

35) *Setschenow, J., und M. Schaternikow*, Eine Vorrichtung für schnelle und genaue Gasanalyse. Arbeiten d. physiol. Instit. Moskau. V. 26. und Journ. d. phys.-chem. Ges. Petersburg. XXVIII. (Russisch.)

36) *Zoth, O.*, Die selbstthätige Quecksilberluftpumpe von Kahlbaum, verbessert und für die Zwecke der Blutgasanalyse eingerichtet. 1 Tafel. (Physiol. Instit. Graz.) Zeitschrift für Instrumentenkunde. 1896. 65—77. Sep.-Abdr.

37) *Derselbe*, Riesel-Trockenapparat für schnellwirkende Blutgaspumpen. (Nachtrag zu vorstehender Mittheilung.) Beiblatt zur Zeitschr. f. Instrumentenk. 1896. Sep.-Abdr. 2 S.

38) *Rollett, A.*, und *O. Zoth*, Entgegnung auf die Bemerkungen, welche Prof. G. W. A. Kahlbaum über die Grazer Blutgaspumpe in der Zeitschrift für Instrumentenkunde (Bd. 16, 5. Heft) vorbringt. Selbstverl. von Prof. Rollett und Dr. Zoth in Graz. — „Styria", Graz. 1896. 3 S.

3. Zusammensetzung.

39) *Winternitz, H.*, Untersuchungen über das Blut neugeborener Thiere. (Physiol. chem. Instit. Strassburg u. Hygien. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 449—477. (Umfangreiche Untersuchungen bei Hunden, Katzen und Kaninchen — es wurden Haemoglobingehalt, Trockenrückstand und Gesammtblutmenge bestimmt —, wegen deren Einzelheiten auf das Orig. verwiesen werden muss. Als Hauptresultat wäre zu erwähnen, dass das neugeborene Thier einen grossen Ueberschuss an Haemoglobin enthält, der bald nach der Geburt wieder abnimmt.)

40) *Gamgee, A.*, On the Relations of Turacin and Turacoporphyrin to the Colouring Matter of the Blood. Proceed. Roy. Soc. LIX. 339—342.

41) *Derselbe*, On the Absorption of the extreme Violet and ultra-Violet Rays of the Solar-Spectrum by Haemoglobin, its Compounds and certain of its Derivatives. Proceed. Roy. Soc. LIX. 276—279.

42) *Küster, W.*, Beiträge zur Kenntniss des Haematins. (Physiol.-chem. Instit. Tübingen.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin. XXIX. 821—824.

43) *Bialobrzeski, M.*, Ueber die chemische Zusammensetzung des nach verschiedenen Methoden dargestellten Haemins und Haematins. (Chem. Labor. d. Instit. f. exp. Med. Petersburg.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin. XXIX. 2842—2851.

44) *Bock, J.*, Ueber eine durch das Licht hervorgerufene Veränderung des Methaemoglobins. (Physiol. Instit. Kopenhagen.) Skandin. Arch. f. Physiol. VI 299—307.

45) *Binet, P.*, Note sur la présence de la sulfo-méthémoglobine dans l'empoisonnement par l'hydrogène sulfuré. (Labor. d. thérap. d. prof. J. L. Prévost à l'univ. d. Genève.) Rev. méd. d. la Suisse rom. 1896. 65—72.



46) *Kromer, N.*, Ueber die Veränderung des Blutfarbstoffs durch Schwefelkohlenstoff. Arch. f. pathol. Anat. CXLV. 188—190.
47) *Schöndorff, B.*, Die Harnstoffvertheilung im Blute auf Blutkörperchen und Blutserum. (Physiol. Instit. Bonn.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 192—202.
48) *Butte, L.*, Recherche sur la présence de la glycose dans le sang et le tissu musculaire après injection intraveineuse de cette substance. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 274—277. (Der in grossen Mengen (3—10 gr pro Kilo) eingespritzte Zucker verschwindet schon nach mehreren Stunden bis auf Spuren aus Blut und Muskeln. Ob ein Theil desselben in andere Stoffe umgewandelt wird, soll noch untersucht werden.)
49) *Cohnstein, W.*, und *H. Michaelis*, Ueber die Veränderung der Chylusfette im Blute. Ber. d. Preuss. Acad. 1896. 771—773.
50) *Jacobsen, A.*, Ueber die in Aether löslichen, reducirenden Substanzen des Blutes und der Leber. (Physiol. Instit. Kopenhagen.) Skandin. Arch. f. Physiol. VI. 262—272.
51) *Hürthle, K.*, Ueber die Fettsäure-Cholesterin-Ester des Blutserums. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXI. 331—359.
52) *Schulz, Fr. N.*, Ueber den Fettgehalt des Blutes beim Hunger. (Physiol. Labor. Bonn.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 299—307.
53) *Popel, W.*, Sur les variations de la densité du sang dans le jeûne absolu, simple, ou compliqué de la ligature des urétères. (Labor. d. S. Loukianow.) Arch. des scienc. biol. d. St. Pétersb. IV. 354—376.
54) *Lafon, Ph.*, Sur les relations entre la composition du sang et sa teneur en hémoglobine et l'état général de l'organisme. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1024—1026.
55) *Rubbrecht, R.*, Sur la signification physiologique des albuminoïdes du sérum. Arch. d. biologie. XIV. 431—439. (S. d. Ber. 1895. S. 173.)
56) *Delezenne, C.*, Préparation d'un plasma pur et stable par simple centrifugation du sang d'oiseau. (Labor. d. physiol. d. l. fac. d. méd. Montpellier.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 782—784.
57) *Loewy, A.*, Ueber Veränderungen des Blutes durch thermische Einflüsse. Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 909—912.
58) *Grawitz, E.*, Bemerkungen zu dem Artikel des Herrn A. Loewy „Ueber Veränderungen des Blutes durch thermische Einflüsse". Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 1003—1004.
59) *Ziegelroth*, Das specifische Gewicht des Blutes nach starkem Schwitzen. (Lahmann's Sanatorium Weisser Hirsch bei Dresden.) Arch. f. pathol. Anat. CXLVI. 462—467. (Es wird durch das Schwitzen nicht verändert.)
60) *Tobiesen, F.*, Ueber den specifischen Sauerstoffgehalt des Blutes. (Physiol. Labor. Kopenhagen.) Skandin. Arch. f. Physiol. VI. 273—298. (Vervollständigung der von Bohr ausgeführten Versuche. Untersucht wurde der Einfluss des Aderlasses, das normale Verhalten in verschiedenen Gefässgebieten, Einathmung sauerstoffreicher Luft, Veränderungen des Stoffwechsels und der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes durch Muskelarbeit, Fieber, Einwirkungen auf den N. vagus.)
61) *Derselbe*, Études sur la teneur spécifique du sang en oxygène. (Labor. d. physiol. Copenhague.) Extr. d. bull. d. l'acad. roy. d. scienc. et d. lettres d. Danemark, Copenh. 1895. Sep.-Abdr. 8°. 36 S. (Untersuchung des spec. Sauerstoffgehaltes des Blutes unter verschiedenen Bedingungen, z. B. in der Norm, nach Aderlässen, Inhalationen O reicher Luft, Muskelarbeit, Fieber etc. Bestätigung der Anschauungen von Bohr.)
62) *v. Moraczewski, W.*, Ueber den Chlor- und Phosphorgehalt des Blutes bei krankhaften Zuständen. (Med. Klinik, Zürich.) Arch. f. pathol. Anat. CXLVI. 424 452.

4. Blutgerinnung.

63) *Hammarsten, O.*, Ueber die Bedeutung der löslichen Kalksalze für die Faserstoffgerinnung. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 333—395.
64) *Arthus, M.*, La coagulation du sang et les sels de chaux. (Réfutation expérimentale des objections d'Alexander Schmidt.) (Labor. d. physiol. d. l. Sorbonne.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 47—61.
65) *Horne, R. M.*, The action of calcium, strontium and barium salts in preventing coagulation of the blood. (Physiol. Labor., Owens Coll., Manchester.) Journ. of physiol. XIX. 356—371.
66) *Dastre* et *N. Floresco,* Thrombose généralisée à la suite d'injections de chlorure de calcium. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 560—561.
67) *Delezenne, C.*, Sur la lenteur de la coagulation normale du sang chez les oiseaux. (Labor. d. Physiol. Montpellier.) Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1281—1283.
68) *Pickering, J. W.*, The coagulability of the blood of albinos. Journ. of physiol. XX. 310—315.
69) *Bosc* et *Delezenne,* Imputrescibilité du sang rendu incoagulable par l'extrait de sangsue. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 465—467.
70) *Athanasiu, J.*, et *J. Carvallo*, Recherches sur le mécanisme de l'action anticoagulante des injections intraveineuses de peptone. (Labor. d. physiol. d. l. fac. d. med. d. Paris.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 866—881.
71) *Dieselben,* La propeptone comme agent anticoagulant du sang. (Lab. d. physiol. d. l. fac. d. méd. Paris.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 526—528.
72) *Dieselben,* Contribution à l'étude de la coagulation du sang. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 380—382.
73) *Dieselben*, L'action de la peptone sur les globules blancs du sang. (Labor. d. physiol. d. l. fac. d. méd. Paris.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 328—330. (Einspritzung von Witte'schem Pepton vermindert beträchtlich die Leucocytenmenge des Hundeblutes; die in dem ungeronnenen Blute zurückgebliebenen Leukocyten zeigen eine sehr grosse Vitalität und widerstehen besser zerstörenden Eingriffen.)
74) *Arthus, M.*, et *A. Huber*, Action des injections intraveineuses de produits de digestions peptique et tryptique de la gélatine et du caséum sur la coagulation du sang chez le chien. (Labor. d. physiol. d. l. Sorbonne.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 857—865. (Leimpepton und Caseïnpepton resp. -albumose verhalten sich in Bezug auf blutgerinnungshemmende Wirkung und Erniedrigung des Blutdrucks wie Fibrinpepton.)
75) *Dastre*, A., et *N. Floresco*, Action coagulante des injections de gélatine sur le sang. Antagonisme de la gélatine et des propeptones. (Labor. d. physiol. d. l. Sorbone.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 402—411.
76) *Dieselben*, Sur l'action coagulante de la gélatine sur le sang. Antagonisme de la gélatine et des propeptones. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 243—245.
77) *Dieselben*, Nouvelle contribution à l'étude de l'action coagulante de la gélatine sur le sang. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 358—360. (Hier wäre noch zu erwähnen, dass die Gelatine nicht nur bei intravenöser Einspritzung, sondern auch in vitro die Blutgerinnung beschleunigt.)
78) *Dieselben*, De l'incoagulabilité du sang produite par l'injection de propeptones. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 360—362.
79) *Gley, E.*, Note sur la prétendue résistance de quelques chiens à l'action anticoagulante de la propeptone. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 245—246.

80) *Bosc* et *Delezenne,* De l'immunité conférée par quelques substances anticoagulantes. De son mécanisme: excitation de la phagocytose, augmentation du pouvoir bactéricide du sang. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 500—503.
81) *Thompson, W. H.*, Contribution to the physiological effects of „peptone" when injected into the circulation. (Labor. d. physiol. d. l. Sorbonne.) Journ. of physiol. XX. 455—473. (Hier wäre nur zu erwähnen, dass *Witte's* Pepton in Dosen unter 2 cgr pro Kilo Thier die Blutgerinnung beschleunigt, in grösseren Dosen dagegen verzögert.)
82) *Derselbe,* The physiological effects of „peptone" when injected into the circulation. British associat. for the advancem. of scienc. 1896. Transact. 975—976.
83) *Camus, L.*, et *E. Gley,* L'action anticoagulante des injections intraveineuses de peptone est-elle en rapport avec l'action de cette substance sur la pression sanguine? Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 558—560. (Die Versuche, in welchen blutdruckerhöhende Mittel zugleich mit Peptoneinspritzungen angewandt wurden, verliefen resultatlos.)
84) *Dastre, A.*, Sur la coagulabilité du sang-peptone. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 569—573.
85) *Malassez, L*, Remarques sur la coagulation du sang. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 597—600.
86) *Camus, L.*, et *E. Gley,* Note concernant l'action anticoagulante de la peptone sur le sang comparativement in vitro et in vivo. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1886. 621—626.
87) *Gley, E.*, Action de la propeptone sur la coagulabilité du sang de lapin. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 658—660. (Die Wirkung bei Kaninchen ist dieselbe, wie bei Hunden, nur braucht man grössere Dosen, welche tödtlich sind.)
88) *Derselbe,* De la mort consécutive aux injections intra-veineuses de peptone chez le chien. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 784—786.
89) *Derselbe,* Défaut de rétractilité du caillot sanguin dans quelques conditions expérimentales. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1075—1076.
90) *Contejean, Ch.*, Influence du système nerveux sur la propriété que possèdent les injections intraveineuses de peptone de suspendre la coagulabilité du sang chez le chien. (Labor. d. Chauveau.) Arch d. physiol. norm. et pathol. 1896. 159—166. (S. d. Ber. 1895. S. 187.)
91) *Delezenne, C.*, Formation d'une substance anticoagulante par circulation artificielle de peptone à travers le foie. (Labor. d. physiol. Montpellier.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 655—668.
92) *Gley, E.*, et *V. Pachon,* Recherches concernant l'influence du foie sur l'action anticoagulante des injections intra-veineuses de propeptone. (Labor. d. physiol. gén. au Muséum.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 715—723.
93) *Dieselben,* Influence du foie sur l'action anticoagulante de la peptone. (Labor. d. physiol. gén. au Muséum.) Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1229—1232.
94) *Dieselben,* Influence du foie sur l'action anticoagulante de la peptone. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 523—525.
95) *Delezenne, C.*, Formation d'une substance anticoagulante par le foie en présence de la peptone. (Labor. d. physiol. Montpellier.) Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1072—1075.
96) *Hédon, E.*, et *C. Delezenne,* Effets des injections intra-veineuses de peptone après extirpation du foie combinée à la fistule d'Eck. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 633—635.
97) *Gley, E.*, A propos de l'effet de la ligature des lymphatiques du foie sur l'action anticoagulante de la propeptone. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 663—667. (Hält seine früheren Angaben nicht mehr im ganzen Umfange aufrecht.)

98) *Contejean, Ch.*, Sur la coagulation du sang de peptone. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 714–716.
99) *Derselbe,* Rôle du foie dans l'action anticoagulante des injections intravasculaires de peptone chez le chien. (Versus *Gley* et *Pachon*, *Delezenne* et *Hédon*.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 717–719.
100) *Gley, E.*, A propos de l'influence du foie sur l'action anticoagulante de la peptone. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 739–742. (Polemisch gegen *Contejean*.)
101) *Contejean, Ch.*, Action anticoagulante des extraits d'organes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 752–753.
102) *Athanasiu, J.*, et *J. Carvallo,* De la suppléance des tissus dans le phénomène de la coagulation sanguine. (Labor. d. physiol. d. l. fac. d. méd.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1094–1095.
103) *Contejean, Ch.*, Nouvelles remarques critiques au sujet du rôle du foie et de la masse intestinale sur l'action anticoagulante des injections intravasculaires de peptone chez le chien. (Labor. d. Chauveau.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 753–755.
104) *Gley, E.*, Nouvelles remarques au sujet du rôle du foie dans l'action anticoagulante de la peptone. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 779–781.
105) *Contejean*, La peptone et l'incoagulabilité du sang. Réponse à *M. Gley*. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 781–782.
106) *Gley, E.*, De l'action anticoagulante et lymphagogue des injections intra-veineuses de propeptone après l'exstirpation des intestins. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1053–1055. (Dieselbe zeigt sich ohne Einfluss.)
107) *Contejean, Ch.*, Sur le rôle du foie dans la production de la substance anticoagulante, qui prend naissance dans l'organisme du chien sous l'influence des injections intravasculaires de protéoses. (Labor. d. Chauveau.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1117–1119.
108) *Gley, E.*, Action anticoagulante du sang de lapin sur le sang de chien. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 759–760. (In grösseren Mengen in das Blut von Hunden eingespritztes Kaninchenblut verhindert die Blutgerinnung; das Umgekehrte ist nicht der Fall.)

5. Blutfermente.

109) *Pekelharing, C. A.*, Over de betrekking van het fibrineferment uit het bloedserum tot de nucleoproteïde die uit het bloedplasma bereid kan worden. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht. IV. 1–17.
110) *Zanier, G.*, Sur le mode de se comporter de l'hémodiastase dans le jeûne. (Labor. d. physiol. Padoue.) Arch. ital. d. biol. XXV. 60–63. (Das saccharificirende Ferment des Blutes verschwindet nicht während des Hungers; die Schwankungen in seiner Menge sind aber so beträchtliche, dass sich allgemeine Schlüsse noch kaum werden ziehen lassen.)
111) *Hanriot*, Sur un nouveau ferment du sang. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 753–755.
112) *Derselbe*, Sur la répartition de la lipase dans l'organisme. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 833–834. (Die Lipase fehlt in fast allen Organen, nur in Leber und Pancreas ist sie vorhanden.)
113) *Derselbe,* Sur un nouveau ferment du sang. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 925–926.

6. Reaction des Blutes.

114) *Jacob, P.,* Ueber die Beziehungen zwischen Blutalcalescenz und Leucocytoseveränderungen. (Physiol. Instit. Berlin.) Fortschr. d. Medicin. 1896. 289–302.
115) *Loewy, A.*, und *P. F. Richter*, Bemerkungen zu der Arbeit des Herrn

Jacob: „Ueber die Beziehungen zwischen Blutalkalescenz und Leucocytoseveränderungen.“ Fortschr. d. Medicin. 1896. 369–371.

116) *Jacob, P.*, Erwiderung auf obenstehende Bemerkungen der Herren A. Loewy und Richter. Fortschr. d. Medicin. 1896. 371–373.

117) *Strasser, A.* und *D. Kuthy,* Ueber Alkalinität des Blutes und Acidität des Harnes bei thermischen Einwirkungen. (Allgem. Poliklin. Wien.) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1896. 49—54 und 66—72.

118) *Strauss, H.*, Ueber das Verhalten der Blutalcalescenz des Menschen unter einigen physiologischen und pathologischen Bedingungen. (III. med. Klinik, Berlin.) Zeitschr. f. kl. Med. XXX. 317—338.

119) *Caro, L.*, Ueber Leucocytose und Blutalcalescenz. (I. med. Klinik, Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. XXX. 339–349.

120) *London, E. S.*, Note sur la question du changement de la quantité générale et de l'alcalinité du sang dans le jeûne absolu. (Sect. d. path. gén. d. l'Instit. Imp. d. méd. exp.) Arch. des scienc. biol. d. St.-Pétersb. IV. 523—537.

121) *Bottazzi, F.*, et *V. Ducceschi,* Résistance des érythrocytes, alcalinité du plasma et pression osmotique du sang dans les différentes classes des vertébrés. (Labor. d. physiol. Florence.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 161–172.

B. Lymphe.

122) *Cohnstein, W.*, Kritik einiger neueren Arbeiten über die Theorie der Lymphbildung. (Verh. d. Berl. physiol. Gesellsch.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 379–382. (Polemisch gegen Heidenhain u. Mendel.)

123) *Mendel, L. B.*, On the passage of sodium jodide from the blood to the lymph, with some remarks on the theory of lymph formation. (Physiol. Instit. Breslau.) Journ. of physiol. XIX. 227—239. (Erneute, bei Hunden vorgenommene Versuche, denen NaJ in das Gefässsystem gespritzt wurde, führen zur Bestätigung der Heidenhain'schen Anschauung, dass der Uebertritt solcher Substanzen aus dem Blut in die Lymphe nicht allein durch Diffussion, sondern unter activer Mitwirkung der Capillarendothelien geschieht.)

124) *Cohnstein, W.*, Ueber die Theorie der Lymphbildung. (6. Mittheilung.) (Physiol. Instit. d. kgl. thierärztl. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 587–612. (Polemisch gegen Mendel. Theilt neue, den früheren analoge Versuche mit, nur mit langsamer erfolgender Infusion, die seine Anschauung stützen, dass die Lymphbildung ein rein physikalischer Process und eine secretorische Function der Capillarendothelien nicht erwiesen sei.)

125) *Lazarus-Barlow, W. S.*, Contribution to the study of lymph-formation with especial reference to the parts played by osmosis and filtration. (Pathol. Labor. Cambridge.) Journ. of physiol. XIX. 418—465. (S. d. Orig.)

126) *Ostowsky, J.*, Zur Lehre von der Lymphbildung. (Physiol. Labor. Kasan.) Centralbl. f. Physiol. IX. 697–703. (Die Versuche, welche an den Lymphgefässen des Hodens des Hundes angestellt wurden, sprechen zu Gunsten der Heidenhain'schen Secretionstheorie.)

127) *Spiro,* Die Einwirkung von Pilocarpin, Atropin und Pepton auf Blut und Lymphe. (Physiol. Labor. d. thierärztl. Hochsch. Berlin.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVIII 113–126.

128) *Hoche, Cl. L.*, Des effets primitifs des saignées sur la circulation de la lymphe. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 446—461. (Die Versuche sind an Hunden angestellt, denen eine Canüle in den Duct. thorac. gebunden war. Blutentziehungen erzeugten eine momentane Beschleunigung des Lymphstroms, deren Ursache wahrscheinlich Sinken des Aortendruckes und gefässverengernde Wirkung der Lymphgefässnerven ist.)

129) *Derselbe*, Des effets primitifs des saignées sur la circulation de la

la lymphe. (Labor. d. physiol. d. l. fac. d. méd. Nancy.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 152—153.
130) *Athanasiu, J.*, et *J. Carvallo*, Effets des injections de peptone sur la constitution morphologique de la lymphe. (Labor. d. physiol. d. l. fac. d. méd. Paris.) Compt. rend. d. la soc d. biol. 1896. 769—771. (Es tritt eine Verminderung der weissen und Vermehrung der rothen Blutkörperchen ein.)
131) *Camus, L.*, et *E. Gley*, Sur l'augmentation du nombre des globules rouges du sang, à la suite des injections intraveineuses de peptone. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 786—787.
132) *Gaule, J.*, Der Nachweis des resorbirten Eisens in der Lymphe des Ductus thoracicus. (Physiol. Instit. Zürich.) Deutsche med. Wochenschr. 1896. 373—375.

C. Transsudate.

133) *Hamburger, H. J.*, Ueber die Reglung der osmotischen Spannkraft von Flüssigkeiten in Bauch- und Pericardialhöhle. 8. Amsterdam, Müller.
134) *Ott, A.*, Ueber den Eiweissgehalt pathologischer Flüssigkeiten. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1896. 437—448. (Zahlreiche Bestimmungen ergaben, dass man aus dem spec. Gewicht nicht einen Schluss auf den Eiweissgehalt ziehen darf, und aus diesem ebenso wenig auf die Art der Erkrankung.)
135) *Cavazzani, E.*, Weiteres über die Cerebrospinalflüssigkeit. (Physiol. Labor. Padua.) Centralbl. f. Physiol. X. 145—147.
136) *Zanier, G.*, Ueber die osmotische Spannkraft der Cerebrospinalflüssigkeit. Centralbl. f. Physiol. X. 353—354. (Die Cerebrospinalflüssigkeit des Ochsen ist dem Serum desselben Thieres gegenüber hyperisotonisch.)

A. Blut.

1. Allgemeines.

[*Rojetzky* (10) fand, dass im *Marke der Röhrenknochen* gesunder Hunde weisse Blutkörperchen zur Reife kommen, überreife weisse Körperchen (vielkernige) nicht gebildet werden. Durch Exstirpation der Milz wird die blutbildende Thätigkeit des Markes nicht verändert. Leucocytose, hervorgerufen durch Einspritzung von Terpentin, steigert die Thätigkeit des Markes nicht, während bei krankhafter Leucocytose die blutbildende Thätigkeit des Markes mitunter erhöht wird. Nawrocki.]

2. Analytisches.

Gréhant (31) spritzt einem Hunde von 12,3 kgr Gewicht 189,2 ccm 25 $^0/_0$igen *Alcohols* in die Venen und kann ihn beinahe 24 Stunden im *Blute* nachweisen. Nach 6stündigem Einathmen von Alcoholdämpfen enthält das Blut fast toxische Dosen desselben. Dies erklärt die Vergiftungserscheinungen bei Arbeitern, die sich in einer mit Alcoholdämpfen beladenen Atmosphäre aufhalten.

3. Zusammensetzung.

Nach *Gamgee* (40) zeigt auch der Cu-haltige thierische Farbstoff *Turacin* noch bei so starker Verdünnung, dass die Lösung fast farblos ist (1 : 200000), denselben Absorptionsstreifen wie das Haemoglobin. Stellt man durch Einwirkung von Schwefelsäure das Cu-freie Turacoporphyrin, das dem Haematoporphyrin entsprechen würde, dar, so zeigt es einen mit dem des letzteren identischen Streifen. Danach enthält jedenfalls das Turacin die Atomgruppe, welche die Ursache der characteristischen violetten und ultravioletten Absorptionsstreifen des Haemoglobins und seiner Derivate ist.

Derselbe (41) untersucht die bei sehr starker Verdünnung sichtbaren von Soret entdeckten sehr characteristischen *Absorptionsstreifen* des *Blutfarbstoffs* und seiner *Derivate* im *violetten* und *ultravioletten* Theil des *Spectrums.* Er beschreibt solche vom Oxyhaemoglobin, Haemoglobin, CO- und NO-Haemoglobin, der eisenhaltigen Zersetzungsproducte des Haemoglobins (Haemochromogen und Haematin), ferner von Methaemoglobin und Haematoporphyrin. Mit dem Eisengehalt des Blutfarbstoffs haben diese Streifen nichts zu thun. Bilirubin, Hydrobilirubin und Urobilin zeigen die Streifen nicht.

Durch Einwirkung von Chromsäure auf *Haematin* gewinnt *Küster* (42) zwei chemische Individuen, die er *zweibasische Haematinsäure* und *Anhydrid der dreibasischen Haematinsäure* nennt. Sie sind relativ einfach zusammengesetzt, erstere $C_8H_{10}O_5$, Schmpkt 112—113°, letzteres, das wohl durch weitere Oxydation derselben entsteht, $C_8H_8O_5$, Schmpkt 94,5°. Daneben wurde ein eisenhaltiger Körper erhalten, der in kohlensaurem Natron löslich ist. In der Lösung ist das Eisen durch die gewöhnlichen Mittel der Analyse nicht nachweisbar. Er steht vielleicht in Beziehung zum Pyrrol.

Durch Einwirkung des *Sonnenlichtes* auf verdünnte *Methaemoglobinlösungen* erhält *Bock* (44) eine Modification des Farbstoffes, *Photomethaemoglobin* genannt, welches im Dunkeln keine Rückbildung erleidet, dieselbe Krystallform hat, wie Oxy- und Methaemoglobin, und keinen Sauerstoff dissociabel bindet. Die dunkelrothe Auflösung besitzt einen Absorptionsstreifen im Grün, dessen Lage sich bei schwachsaurer und alkalischer Reaction nicht ändert. Durch kräftige Reductionsmittel oder durch Fäulniss geht das Photomethaemoglobin in reducirtes Haemoglobin über, sodass es kein Spaltungsproduct, sondern nur eine Modification des Haemoglobins ist.

Nach Versuchen von *Binet* (45) findet sich der *Sulfomethaemoglobinstreifen* im *Blute* nach Vergiftung mit *Schwefelwasserstoff* bei

Fröschen regelmässig, während er bei Säugethieren nicht constant auftritt. Die Hauptbedingung für sein Erscheinen bei diesen Thieren ist eine schnelle Vergiftung mit grossen Dosen des Gases. Zur Untersuchung auf den Streifen muss man stark concentrirtes Blut resp. in dicker Schicht nehmen, sodass das Spectrum bis zum Roth-Orange verdunkelt ist.

Kromer (46) kann bei der Einwirkung von *Schwefelkohlenstoff* auf *Blut* weder in vitro noch in vivo — Versuchsthiere waren Ratten, die CS_2 einathmeten — Bildung von Methaemoglobin oder von Haematin nachweisen. Die Todesursache bei der CS_2-Vergiftung ist daher nicht in einer Zersetzung des Blutfarbstoffs, sondern, wie allgemein angenommen, in einer Lähmung des Respirationscentrums zu suchen.

Schoendorff(47) stellt für das Blut von Pferden, Hunden und Schweinen Folgendes fest: Der *Harnstoff* ist in gleicher Weise ein Bestandtheil der *rothen Blutkörperchen*, wie des *Blutserums*. Setzt man zum Blute eine isotonische Harnstofflösung in beliebigem Verhältnisse, so vertheilt sich der Harnstoff gleichmässig auf Blutserum und Blutkörperchen. Verdünnt man das Blut oder die Blutharnstofflösung mit isotonischer Kochsalzlösung in beliebigem Verhältnisse, so tritt so lange Harnstoff aus den Blutkörperchen aus, bis wieder eine gleichmässige Vertheilung desselben auf Blutserum und Blutkörperchen eingetreten ist.

Um die Schicksale der *Chylusfette* im *Blute* zu erforschen, speciell um die Frage zu prüfen, ob die Fette innerhalb der Blutbahn chemisch verändert würden, leiteten *Cohnstein und Michaelis* (49) durch ein Gemenge von Chylus und Blut mehrere Stunden lang Luft hindurch und bestimmten vorher und nachher den Fettgehalt des Gemenges. Derselbe nahm während der Luftdurchleitung mehr und mehr ab. Eine Abnahme des Fettgehaltes war nicht zu constatiren, wenn die Luftdurchleitung unterlassen, oder statt des Blutes Blutserum verwandt wurde. Lackfarbig gemachtes Blut wirkte mindestens so stark, wie reines Blut. Vff. ziehen aus den Versuchen den Schluss, dass in den rothen Blutzellen eine *lipolytische Substanz* enthalten ist, welcher die Fähigkeit zukommt, bei Gegenwart von reichlichen Mengen Sauerstoff Chylusfette so zu verändern, dass aus denselben ein in Aether nicht löslicher Körper entsteht. Um CO_2 und H_2O als Oxydationsproducte handelt es sich dabei nach den unternommenen Versuchen nicht, während die naheliegende Annahme, dass Seifen sich bilden, zunächst noch nicht sicher erwiesen oder widerlegt werden konnte.

Jacobsen (50) stellt durch neue Versuche fest, dass die aus

dem Rückstand des Alcoholextractes von *Blut* und *Leber* erhaltenen *Aetherextracte* einen *gärfähigen Stoff* enthalten, der nach Kochen mit Säure einen rechtsdrehenden Körper abspaltet, welcher reducirt, gärt, in Aether unlöslich ist und dessen Osazon bei 204—205° schmilzt, also jedenfalls *Glucose* ist.

Hürthle (51) stellt genauere Untersuchungen über 2 aus *Blutserum* durch Alcoholextraction gewonnene, schön krystallisirende Körper an, deren einen (Schmpkt 43°) er früher als *Haemosterin* bezeichnet hatte. Es handelt sich um die *Cholesterinester* der *Oelsäure* und *Palmitinsäure* (Schmpkt 77°), während der der Stearinsäure nicht aufgefunden wurde. Ausser aus dem Serum von Hund, Schwein, Hammel, Rind und Pferd wurde der Oelsäurecholesterinester auch aus *Hundelymphe*, die aus dem duct. thorac. aufgefangen war, gewonnen. Ungefähre quantitative Bestimmungen ergaben für Hundeblutserum 0,12—0,22 % Oleat, für Pferdeserum 0,08 % Oleat und 0,006 % Palmitat, für Kalbsserum 0,09 % Oleat und 0,008 % Palmitat. Im Hungerzustande scheint eine Zunahme an Ester stattzufinden. Den Schluss der Arbeit bilden ein Vergleich der vorliegenden Befunde mit den Angaben Hoppe-Seylers über das Vorkommen von Cholesterin im Blut (H.-S. stellte nicht die natürlichen Verbindungen desselben dar, sondern die Gesammtcholesterinmenge nach der Verseifung, sodass seine Angaben einer Revision zu unterziehen sind), und ferner historische Bemerkungen über das Vorkommen von Estern im Thierkörper überhaupt (im Bienenwachs, Wallrath, Secret der Bürzeldrüse der Vögel, Wollfett, Gehirn). Der Oelsäureester des Cholesterins ist, wenn auch nicht als solcher erkannt, so doch zweifellos schon 1833 von Boudet entdeckt und unter dem Namen *Serolin* beschrieben worden.

Schulz (52) zeigt bei Kaninchen und bei Tauben, dass der *Fettgehalt* des *Blutes* der Thiere (bestimmt nach der Dormeyerschen Methode) beim *Hungern* beträchtlich zunimmt. Es beweist das, dass beim Hunger das Fett nicht an der Ablagerungsstelle verbraucht wird, sondern in den Zellen der einzelnen Organe, denen es durch den Blutstrom zugeführt wird. Die Versuche ergaben ferner, dass der Gehalt des Blutes an Fett bei den einzelnen Thiergattungen ausserordentlich verschieden ist, bei Tauben z. B. doppelt so gross, wie bei Kaninchen, während die individuellen Schwankungen sehr gering sind.

Popel (53) bestimmt bei Kaninchen und Hunden während *vollständigen Hungerns* und auch in Verbindung desselben mit der *Ligatur der Ureteren* das *specifische Gewicht des Blutes* nach der Hammerschlag'schen Methode. Im ersteren Falle steigt bei beiden

Thierarten im allgemeinen das spec. Gew., besonders bei den Kaninchen, bei denen es sich, während es in der Norm viel niedriger ist, als das der Hunde, demjenigen dieser nähert. Fügt man einige Tage nach Beginn der Nahrungsentziehung noch die Ureterenunterbindung hinzu, so wird der typische Gang der Blutveränderungen gestört, das spec. Gew. fällt bei Kaninchen, allerdings nicht bis zur Norm, während es bei Hunden bald ansteigt, bald fällt.

Lafon (54) zeigt bei einer Reihe von Kranken, dass mit einer Gewichtszunahme und Besserung des Allgemeinzustandes auch eine Vermehrung der rothen Blutkörperchen und des Haemoglobins und Verminderung der Leucocyten einhergeht.

Durch *Centrifugiren* kann man nach *Delezenne* (56) aus dem schwer gerinnbaren *Vogelblut* mit Leichtigkeit ein reines und haltbares *Plasma* gewinnen, das zu Untersuchungen über seine chemische Zusammensetzung und physiologischen Wirkungen sehr geeignet ist. Bei intravenöser Einspritzung in das Blut von Kaninchen und Hunden vermindert es die Gerinnbarkeit desselben.

Loewy (57) findet bei Kaninchen, die er kürzere oder längere Zeit im Wärmeschrank bei 30—37° hielt, trotz erheblichen Wasserverlustes eine Verminderung des Trockenrückstands und auch der Dichte des Blutes. Der besonders bestimmte Wassergehalt des Serums nahm dagegen im Allgemeinen ab. Eine Erklärung für diese Befunde sieht Vf. darin, dass bei der durch die Wärme hervorgerufenen Erweiterung grosser Gebiete des Capillarsystems eine mehr oder weniger grosse Zahl körperlicher Elemente in Gefässe eintreten, die zuvor entweder nur Plasma führten (vasa serosa), oder nur für wenige Körper Raum boten. Es findet also nur eine andere Vertheilung der körperlichen Elemente, kein Zugrundegehen derselben statt. Dafür spricht auch, dass die Dichte des Capillarblutes, das aus dem Kaninchenohr leicht zu erhalten war, in der Wärme allmählich anstieg.

4. Blutgerinnung.

Nach einer historisch-kritischen Uebersicht, in der nachgewiesen wird, dass die Lehre von der Rolle der *Kalksalze* bei der *Blutgerinnung* noch sehr reich an Widersprüchen ist, führt *Hammarsten* (63) eine Reihe neuer Versuche an, wegen deren Einzelheiten auf das Orig. verwiesen werden muss, und deren Resultate in folgenden Schlusssätzen des Vfs. gipfeln: Die Ansicht von Alex. Schmidt, dass die Kalksalze bei der Fibrinbildung qualitativ nicht anders, sondern nur quantitativ kräftiger als die Neutralsalze (das NaCl) wirken, ist — wenigstens insofern als es um die Gerinnung von

Blut oder Plasma sich handelt — nicht richtig. Die Ansicht von Arthus und Pagès, dass die Kalksalze bei der Gerinnung (von Blut oder Plasma) in specifischer Weise wirksam sind, ist unzweifelhaft richtig. In Uebereinstimmung hiermit besteht die gerinnungshemmende Wirkung des Alkalioxalates — entgegen der Behauptung von Alex. Schmidt — wenigstens hauptsächlich darin, dass es die Kalksalze fällt. Die Theorie von Arthus über die Wirkungsweise der Kalksalze ist dagegen nicht richtig. Die Kalksalze sind nämlich nicht, wie er angenommen hat, für die fermentative Umwandlung des Fibrinogens nothwendig. Wenn nur eine genügende Menge Fibrinferment vorhanden ist, geht nämlich die Fibrinbildung reichlich und ebenso typisch in einer mit Oxalat entkalkten wie in einer kalksalzhaltigen Lösung von statten — was übrigens schon vorher von Alex. Schmidt und Pekelharing gezeigt worden ist. Die Theorie von Lilienfeld ist zum Theil unrichtig, z. Th. nicht hinreichend begründet. Das sog. Thrombosin, welches ohne weiteres mit Kalksalz Fibrin geben soll, ist kein Spaltungsproduct des Fibrinogens, sondern durch Essigsäure oder Nucleïnsäure gefälltes Fibrinogen, welches, wenn nicht NaCl in genügender Menge zugegen ist, von Kalksalz gefällt wird. Das sog. Thrombosin giebt in kochsalzhaltiger Lösung mit Kalksalz keine Fällung oder Gerinnung; dagegen giebt es in derselben Lösung ohne Zusatz von Kalksalz eine massenhafte typische Gerinnung nach Zusatz von Fibrinferment. Die von vielen Forschern (namentlich von Arthus, Pekelharing und Lilienfeld) vertretene Ansicht, derzufolge bei der Gerinnung das Fibrinogen unter Aufnahme von Kalk in eine kalkreichere Eiweisskalkverbindung übergehen soll, ist ganz unbegründet. Die bisher ausgeführten vergleichenden Kalkbestimmungen in dem Fibrinogen und dem Fibrin haben nämlich gezeigt, dass beide Stoffe Kalk enthalten und zwar in derselben Menge. Die specifische Einwirkung der Kalksalze auf die Gerinnung von Blut oder Plasma betrifft also nicht den chemischen Vorgang bei der Umwandlung des Fibrinogens. Es ist dagegen sehr wahrscheinlich, dass sie in naher Beziehung zu der Bildung des Fibrinfermentes steht. Die Beobachtung von Pekelharing, dass in dem Blutplasma ein Stoff sich vorfindet, der selbst kein Fibrinferment ist, der aber nach Zusatz von Kalksalz kräftig gerinnungserregend wirkt, ist nämlich leicht zu bestätigen. Die von Arthus behauptete Analogie zwischen Käsebildung und Fibrinbildung ist nicht hinreichend begründet; zum Theil besteht sie gar nicht.

Arthus (64) kommt in Versuchen, welche den Einfluss der *Kalksalze* bei der *Blutgerinnung* gegenüber der abweichenden An-

schauung Alex. Schmidts von Neuem festellen sollen, zu folgenden Resultaten: Alle Salze (Oxalate, Fluoride, Seifen), welche die Eigenschaft besitzen, Kalksalze aus ihren Lösungen zu fällen, machen in der zur Kalkfällung genügenden Dosis das Blut nicht spontan gerinnbar. Fügt man zu Oxalatplasma einige Tausendstel Magnesiumchlorid, wodurch das gelöste Oxalat nicht ausgefällt wird, so kann man durch so kleine Mengen von Kalksalzen, welche zur Ausfällung des gelösten Oxalats ungenügend sind, das Plasma zur Gerinnung bringen. Die Fibringerinnung kann also bei Gegenwart eines grossen Oxalatüberschusses vor sich gehen, vorausgesetzt, dass durch ein geeignetes Verfahren etwas Kalk frei in Lösung erhalten wird. Entfernt man aus dem Oxalatplasma den Ueberschuss an Oxalat durch Dialyse, so kann man dasselbe in keiner Weise zur Gerinnung bringen, selbst wenn man für einen genügenden Kochsalzgehalt sorgt. Aus Allem ist zu schliessen, dass das Oxalatblut nicht spontan gerinnbar ist, weil es entkalkt ist, aber nicht, weil der Oxalatgehalt die Gerinnung verhindert. Die Gegenwart gelöster Kalksalze im Blut ist eine nothwendige Bedingung der Gerinnung.

Nach Versuchen von *Horne* (65), die an dem Blut verschiedener Thierarten angestellt sind, *verzögern* oder *verhindern* die löslichen Salze von *Calcium, Strontium* und *Barium* die *Blutgerinnung*, wenn sie in der Menge von 0,5 % und mehr zugesetzt werden. Bariumsalze wirken stärker (schon von 0,25 % an) als Strontium, dieses stärker als Calcium. Calciumhydrat in gesättigter wässeriger Lösung hindert die Gerinnung gar nicht, Strontiumhydrat nur wenig, während Bariumhydrat sehr wirksam ist. Der verzögernde Einfluss der Chloride auf die Gerinnung wird aufgehoben durch Verdünnung mit destillirtem Wasser oder durch Zusatz einer passenden Menge Kaliumoxalat. Temperatur von 30—40° wirkt beschleunigend auf die Gerinnung von Blut, das mit den Chloriden von Ca, Sr und Ba behandelt ist, während NaCl und KCl in der Menge von 0,07 % oder mehr sie verzögern.

Dastre und *Floresco* (66) geben an, dass *Calciumchloridlösungen* in einer Stärke von 10 % in physiologischer Kochsalzlösung beim Einspritzen in die Venen des Hundes, und zwar in einer Menge von 0,2 der Lösung auf 1 Kilo Thier, ausgedehnte *Thrombosen* erzeugen. Dies Salz würde also in der Beziehung gleichwerthig sein den Nucleoalbuminen oder künstlichen Colloiden von Grimaux.

Entgegen der allgemeinen Annahme weist *Delezenne* (67) nach, dass *Vogelblut* sehr *langsam gerinnt,* wenn man es durch eine in ein Blutgefäss eingebundene Canüle in einem Glasgefäss auffängt; Plasma und Blutkörperchen können sich dabei zum grössten

Theil trennen. Mischt sich dagegen dem Blute nur etwas Gewebsflüssigkeit bei, so tritt sofortige Gerinnung ein. Hierdurch erklären sich die früheren Beobachtungen über die schnelle Gerinnung des Vogelblutes auf Wunden oder nach der Köpfung. Das Gewebsfibrinogen der Vögel, das die schnelle Gerinnung des Blutes erzeugt, besitzt jedenfalls sehr starke Wirksamkeit.

Pickering (68) giebt an, dass die Nucleoalbumine und die künstlichen Albumine, welche bei normal pigmentirten Thieren bei Einspritzung in die Blutbahn *intravasculäre Gerinnung* erzeugen, während sie dies bei *albinotischen Thieren,* in derselben Dosis applicirt, nicht thun, auch bei *Lepus variabilis,* der während der Winterszeit *Albino* ist, in diesem Stadium *keine intravasculäre Gerinnung* erzeugen. Die Gerinnung des der Carotis entnommenen Blutes wird dagegen durch die Einspritzungen stets beschleunigt. Wegen der Schlussfolgerungen s. d. Orig.

Blut, das durch *Blutegelextract ungerinnbar* gemacht ist, *fault* nach *Bosc und Delezenne* (69) sehr viel *schwerer,* als normales Blut. Es handelt sich nicht um eine fäulnisshemmende Wirkung des Blutegelextractes selbst, sondern vielleicht um eine Vermehrung des bactericiden Vermögens dieses Blutes unter dem Einfluss von Stoffwechselproducten der in solchem Blute länger lebenden Leucocyten.

Athanasiu und Carvallo (70) stellen als Ursache der *Nichtgerinnbarkeit des Blutes* nach *Peptoneinspritzungen* das Fehlen von freiem *Fibrinferment* fest, das die Folge von Veränderungen der Leucocyten ist (hauptsächlich Hypoleucocytose, vermehrte Vitalität derselben). Der Organismus scheint, nachdem Blut und Lymphe durch Peptoneinspritzungen ungerinnbar geworden sind, zu seinem Schutz ein dem Fibrinferment ähnliches Product zu bereiten und, wenn sich das Bedürfniss dazu herausstellt, in das Blut hineinzuschaffen.

Dastre und *Floresco* (75) spritzen eine 5%ige Lösung von *Gelatine* in physiolog. Kochsalzlösung in das Gefässsystem von Hunden und Kaninchen und beobachten danach eine sehr schnelle *Blutgerinnung.* Beim Abkühlen wird das Blut gallertig, trotzdem es weniger als 1 % Gelatine enthält. Die Gelatine findet sich hauptsächlich im Serum. Sie verhindert nicht die gerinnungshemmende Wirkung von entkalkenden Salzen, wie der Oxalate, wohl aber die der Propeptone und Albumosen, welche auch umgekehrt die Wirkung der Gelatine aufheben. In gleicher Weise zeigt sich ein antagonistischer Einfluss auf den Blutdruck, welchen Propepton erniedrigt, Gelatine erhöht.

Dieselben (76) spritzen Hunden *Gelatine* in $5^0/_0$iger Lösung in einer Menge von 80—400 ccm in die *Venen* und stellen fest, dass ein grosser Theil derselben durch den *Urin wiederausgeschieden* wird, welcher beim Abkühlen vollständig erstarrt. Das einer Arterie entzogene *Blut* erhält die merkwürdige Eigenschaft, innerhalb weniger Secunden zu *gerinnen* und zwar unabhängig von der später beim Erkalten eintretenden Gelatinirung. Während nun die Gelatine die gerinnungshemmende Wirkung des Kaliumoxalats in vitro nicht aufhebt, wirkt sie derjenigen des in die Venen eingespritzten Propeptons entgegen. Wahrscheinlich beeinflussen beide in entgegengesetztem Sinne denselben Mechanismus.

Dastre und *Floresco* (78) weisen nach, dass das durch *Propeptoneinspritzungen ungerinnbar* gemachte *Blut Fibrinferment* enthält, dass also nicht Fehlen desselben die Erscheinung bedingt. Vielmehr lässt sich leicht, und zwar in vitro und in vivo, nachweisen, dass die Ungerinnbarkeit auf dem *Mangel an Kalksalzen* beruht. Das Peptonblut gerinnt auf Zusatz geringer Mengen von Kalksalzen, und bei gleichzeitiger Einspritzung von Propepton und Kalksalz in die Venen wird die Blutgerinnung beschleunigt.

Gley (79) stellt bei zahlreichen Hunden fest, dass keins der Thiere gegen die *blutgerinnungshemmende Wirkung* von *Pepton immun* ist, wenn man nur *genügende Dosen* in die Venen einspritzt.

Nachdem *Delezenne* (91) gezeigt hat, dass nach Exstirpation der Leber und nach Anlegung der Eck'schen Fistel mit darauffolgender Leberexstirpation bei Hunden *Peptoneinspritzungen in's Blut* dies nicht mehr *ungerinnbar* machen, dass also die Gegenwart der *Leber* für diesen Process nöthig ist, weist er durch künstliche Durchströmungsversuche der Leber mit einer Peptonlösung nach, dass man dabei eine Flüssigkeit erhält, welche die Blutgerinnung in vitro aufhebt und auch, in das Blut eines Kaninchens gespritzt, dasselbe ungerinnbar macht. Es muss sich dabei um eine Substanz handeln, die in der Leber aus dem Pepton gebildet wird. Durchströmungsversuche an anderen Organen zeigen, dass denselben diese Fähigkeit nicht zukommt. Die wirksame Substanz nähert sich in ihren Eigenschaften dem noch nicht isolirten, im Blutegelextract enthaltenen analogen Körper.

Die Beziehungen der *Leber* zu der *blutgerinnungshemmenden* Wirkung von *Propeptoneinspritzungen* in's Blut erhellen daraus, dass nach Versuchen von *Gley und Pachon* (92) das Blut nach der Einspritzung von Propepton gerinnbar bleibt, wenn man die Thätigkeit der Leber durch Einspritzung $2{,}5\,^0/_0$iger Essigsäure in den duct. choledochus, durch Lähmung der gangl. coeliaca mittelst Co-

caïn, oder Durchschneidung aller Lebernerven vermindert oder ganz authebt. Fast vollständige Leberexstirpation hat den gleichen Erfolg.

Contejean (101) giebt an, dass wässerige *Extracte von Organen* eines Thieres in vitro das Blut sofort zur Gerinnung bringen und einem Thiere derselben Art in die Venen gespritzt, das *Blut* desselben für mehrere Stunden *ungerinnbar* machen, ohne dass Vergiftungserscheinungen, wie Narcose, Sinken des Blutdrucks, Diarrhöen, eintreten. Ist das Blut wieder gerinnbar geworden, so kann eine Peptoneinspritzung von neuem die Gerinnbarkeit unterdrücken. Der Mechanismus in der Wirkung beider Substanzen muss daher verschieden sein. Durch Kochen scheint das Extract seine Wirksamkeit nicht zu verlieren. Die beschriebenen Resultate sind wahrscheinlich bedingt durch die Gegenwart des Lilienfeld'schen *Histons* in den Extracten.

Den Einfluss der *Gewebe* auf die *Blutgerinnungsvorgänge* nach *Peptoneinspritzungen* erkennen *Athanasiu und Carvallo* (102) in Folgendem: Hungernde und in voller Verdauung befindliche Hunde verhalten sich verschieden. Während bei ersteren eine jede neue Einspritzung das Blut immer wieder ungerinnbar macht, werden die letzteren nur durch grössere Dosen beeinflusst und wenn einmal die Wirkung der ersten Peptoneinspritzung vorüber ist, so sind sie für mehr oder weniger lange Zeit immun gegen weitere Peptoneinspritzungen. Diese Immunität ist also variabel und hängt von dem Ernährungszustande des Thieres ab. Wahrscheinlich liefert die secretorische Thätigkeit der Gewebe dem Blute eine Substanz, die für die Gerinnung nothwendig ist. Man kann dies auch daraus schliessen, dass das Leberextract eines hungernden und peptonisirten Thieres bei Einspritzung in das Blut eines anderen Thieres dieses ungerinnbar macht, während das eines ernährten den Tod durch ausgedehnte Gerinnungen in den Mesenterialvenen herbeiführt. Es scheinen übrigens nicht alle Gewebe dabei betheiligt zu sein, sondern nur der Darm und die Leber.

Contejean (107) widerlegt durch neue Versuche die Anschauung von Gley, dass die Leber allein bei der *blutgerinnungshindernden* Einwirkung von *Peptoneinspritzungen* eine Rolle spielt, sondern *alle Zellen des Organismus* sind mehr oder weniger dabei betheiligt, indem sie die *gerinnungshemmende Substanz secerniren.* Die Leber und vielleicht die Gesammtmasse der Baucheingeweide zeichnen sich allein durch eine stärkere Thätigkeit aus.

5. Blutfermente.

Wie *Hanriot* (111) hauptsächlich an dem Monobuttersäureäther, aber auch an Oelen und Fetten nachweist, enthält das *Blut* ein *Ferment*, welches *Fette verseift*. Die Gegenwart von O ist dabei nicht nöthig. Er nennt das Ferment *Lipase*. Dasselbe behält noch über 8 Tage lang seine Wirksamkeit. Es scheint für den Fettstoffwechsel bei Thieren und auch bei Pflanzen eine grosse Bedeutung zu besitzen.

6. Reaction des Blutes.

Jacob (114) findet bei Kaninchen nach Einspritzung von Substanzen, welche *Leucocytoseveränderungen* des Blutes erzeugen (Diphtherieserum, Protalbumose etc.) niemals einen Unterschied in dem Grade der *Blutalkalescenz*, weder im Stadium der Hypo- noch in dem der Hyperleucocytose; es bestehen danach keine Beziehungen zwischen beiden Erscheinungen. Wegen der Polemik gegen Loewy u. Richter s. d. Orig.

Strasser und *Kuthy* (117) untersuchen an sich selbst den Einfluss *heisser und kalter Bäder* resp. Abreibungen u. dgl. m. auf die *Acidität des Harns* und bei Hunden denjenigen analoger Proceduren auf die *Alcalescenz des Blutes*. Kalte Eingriffe schienen die Alcalescenz des Blutes zu erhöhen, gleichzeitig sank die Acidität des Harnes; warme, resp. heisse Proceduren bewirkten dagegen eine Säuerung im Blute und Harne.

Strauss (118) bestimmt nach der Loewy'schen Methode die *Blutalcalescenz* des Menschen in einer Reihe physiologischer und pathologischer Zustände. Sie beträgt für den gesunden Menschen ca. 300—350 mgr NaOH auf 100 ccm Blut, im Mittel 320—325 mgr, indessen kommen bei verschiedenen Personen sehr erhebliche Schwankungen vor, selbst unter 250 und über 400. Bei einem und demselben Individuum zeigen sich nur ausnahmsweise zu verschiedenen Tageszeiten gröbere Differenzen; die Verdauung ist meistens ohne Einfluss. Auch an verschiedenen Tagen ist eine ziemliche Constanz der Blutalcalescenz vorhanden. Von pathologischen Zuständen wurden untersucht Magenkrankheiten, Fieber, bösartige Neubildungen, Blutkrankheiten, Constitutionskrankheiten, sowie eine Reihe anderer, den Gesammtstoffwechsel in Mitleidenschaft ziehender Krankeiten, wegen deren, sowie wegen der theoretischen Betrachtungen über die Regulirung der Blutalcalescenz nach Alcali- und Säurezufuhr und die Beziehungen der Leber hierzu auf d. Orig. verwiesen werden muss.

Nach Versuchen von *Caro* (119), die beim Menschen die Be-

ziehungen zwischen *Blutalcalesceny* und *Leucocytenzahl* feststellen sollten, hat Einspritzung von Stoffen (Spermin, Tuberculin, Pilocarpin), welche letztere beeinflussen, nur geringe und vorübergehende Schwankungen der Alcalescenz zur Folge, sodass eine feste Beziehung zwischen beiden beim Menschen ausgeschlossen scheint. Therapeutisch — gegen Infectionskrankheiten — lassen sich diese Schwankungen daher nicht verwerthen.

London (120) untersucht bei Kaninchen den Einfluss *vollständiger Nahrungsentziehung* auf die *gesammte Blutmenge* und die *Alcalescenz* des Blutes. Erstere vermindert sich absolut progressiv mit der Dauer des Hungerns, während die relative Blutmenge sich nur wenig ändert; in der ersten Zeit steigt sie etwas über die Norm, während sie gegen das Ende die umgekehrte Tendenz zeigt. Die Alcalescenz des Blutes scheint sich zu verringern. Man muss wegen der Constanz der relativen Blutmenge wohl specielle Regulationsvorrichtungen dafür annehmen und dem Blutplasma biologisch active Eigenschaften zuerkennen.

Bottazzi und *Ducceschi* (121) untersuchen bei einer Reihe verschiedener Wirbelthierklassen die *Beziehungen* zwischen der *Widerstandsfähigkeit* der *rothen Blutkörperchen*, der *Blutalcalescenz* und dem *osmotischen Druck des Blutserums* und finden beträchtliche Unterschiede. Während in dem Blut der Säugethiere die Integrität der Blutkörperchen in bestimmter Weise an die Höhe des osmotischen Druckes und der Alcalescenz des Blutes gebunden ist, ist dies bei den Thieren mit kernhaltigen rothen Blutkörperchen nicht der Fall.

B. Lymphe.

Auf zwei Wegen nimmt *Spiro* (127) die Frage nach der *Lymphbildung* — ob durch Secretion oder rein physicalische Processe — in Angriff, einmal, ob sich irgend ein nervöser Einfluss nachweisen liesse, dann ob pharmacologische Eingriffe, deren Wirkungsart auf die Stätten der Secretion bekannt sei, auch auf die Lymphabscheidung einen ähnlichen Einfluss hätten. Der erste Weg führte nicht zur Entscheidung, da die Vermehrung der aus dem duct. thorac. ausfliessenden Lymphe nach Reizung von Vagus und Splanchnicus auch auf Grund reiner Gefässwirkung sich erklären lässt und die Annahme von in den beiden Nerven verlaufenden Fasern für die Lymphsecretion nicht stützen kann. Die Einwirkung von Pilocarpin und von Atropin sprach ebenfalls nicht für die secretorische Natur der Lymphbildung, letzteres vermochte auch die künstlich durch Kochsalzinfusion gesteigerte Lymphorrhoe nicht im geringsten

zu beeinflussen. Wegen der Versuche über die Gerinnbarkeit des Blutes bei Lymphfistelhunden nach Peptoneinspritzungen, die den Schluss der Arbeit bilden, s. d. Orig.

Nach *Blutentziehungen* beobachtete *Hoche* (129) einen *stärkeren Lymphfluss* aus dem ductus thoracicus. Dass ein Zusammenhang zwischen beiden besteht, folgt daraus, dass auch nach anderen Eingriffen, welche den Blutdruck herabsetzen, z. B. Vagusreizung, eine Beschleunigung des Lymphflusses eintritt, die indess nicht so lange anhält, als nach Blutentziehungen. Die Versuche werfen vielleicht etwas Licht auf die Betheiligung der Lymphe an der Wiederherstellung der Blutmasse nach Blutverlusten.

Nach Fütterung mit *Eisenchlorid* konnte *Gaule* (132) bei Kaninchen das resorbirte Eisen in der *Lymphe des duct. thoracicus* und zwar etwa von der 40. Min. ab mittels $(NH_4)_2S$ deutlich nachweisen. 2 Stunden nach der Eisenaufnahme enthielt die Lymphe nur noch Spuren Eisen. In das Blut gelangt das Eisen, wenn nicht ausschliesslich, so doch vorwiegend auf dem Wege durch die Lymphe und nicht durch die Pfortader, es wird dem Blute aber sehr schnell wieder entzogen und lagert sich in der Milz ab. In der Lymphe ist das Eisen in organischer Bindung, anscheinend an einen Eiweisskörper, enthalten.

C. Transsudate.

Nach Bestimmungen von *Cavazzani* (135) enthält die *Cerebrospinalflüssigkeit* des Hundes und Menschen ebenso, wie die Lymphe, *diastatisches Ferment,* aber in bedeutend geringerer Menge. In Cerebrospinalflüssigkeit von 2 hydrocephalischen Kindern war die Reaction neutral, das spec. Gew. 1008 u. 1006, Harnstoffgehalt 0,098 und 0,044 ‰, reducirende Substanz 0,188 und 0,185 ‰ und NaCl 4,479 ‰. Phosphate fanden sich nur in Spuren. Schliesslich wurde nochmals bestätigt, dass bei Hunden das spec. Gewicht und die Alcalescenz Morgens etwas grösser sind, als Abends.

III.

Absonderung und Aufsaugung im Allgemeinen.

1) *Aldrich, Th. B.*, A chemical study of the secretion of the anal glands of mephitis mephitica (common skunk), with remarks on the physiological properties of this secretion. (Labor. of physiol. chem. Johns Hopkins Univ.) Journ. of exper. med. (New York). 1896. 323—340.

2) *Kokin, P.*, Ueber die secretorischen Nerven der Kehlkopf- und Luftröhrenschleimdrüsen. 1 Tafel. (Physiol. Kabinet von Prof. Pawlow.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 622—630. (Die durch Versuche an Hunden und Katzen nachgewiesenen secretorischen Fasern verlaufen im N. laryng. sup. und inf.)
3) *Hédon, E.*, Sur la présence, dans le nerf laryngé supérieur, de fibres vaso-dilatatrices et sécrétoires pour la muqueuse du larynx. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 267—269.
4) *Thébault, V.*, Sur les nerfs sécréteurs de la trachée. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 431. (Bei Vögeln stehen die secretorischen Nerven der trachea unter dem Einfluss des Ganglion syryngien.)
5) *Beckmann, E.*, Beiträge zur Prüfung des Honigs. Zeitschr. f. analyt. Chemie. 1896. 263—284.
6) *Kowalevsky, A.*, Études biologiques sur quelques Hirudinées. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 165—168. (Hier wäre zu erwähnen, dass die Oberfläche des vordersten Abschnittes des Darmes sauer reagirt, die des Enddarmes und seiner 4 Appendices alkalisch, und die der Cloake sauer. Die Leibeshöhle enthält eine lymphatische, an Leucocyten reiche, alkalische Flüssigkeit; ihre Epithelien absorbiren nur Flüssigkeiten.)
7) *Cuénot, L.*. L'appareil lacunaire et les absorbants intestinaux chez les Étoiles de mer. (Labor. d. zoolog. d. l. fac. d. scienc. d. Nancy.) Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 414—416. (Anatomisch.)
8) *Vaillant, L.*. Remarques sur l'appareil digestif et le mode d'alimentation de la Tortue luth. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 654—656.
9) *Quincke. H.*, Ueber Resorption und Ausscheidung des Eisens. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1896. 290—292.
10) *Hochhaus, H.*, und *H. Quincke*, Ueber Eisen-Resorption und Ausscheidung im Darmkanal. (4 Tafeln.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 159—182.
11) *Quincke, H.*, Ueber directe Fe-Reaction in thierischen Geweben. (1 Tafel.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 183—190. (Bespricht die Ferrocyankalium- und Schwefelammoniummethode, von denen letztere viel brauchbarer ist; sie ist zwar weniger haltbar, aber nicht nur viel empfindlicher, sondern auch zuverlässiger und unzweideutiger, als die Berlinerblaureaction.)
12) *Gaule, J.*, Ueber den Modus der Resorption des Eisens und das Schicksal einiger Eisenverbindungen im Verdauungskanal. (Physiol. Instit. Zürich.) Deutsche med. Wochenschr. 1896. 289—292.
13) *Hall, W., S.*, Ueber das Verhalten des Eisens im thierischen Organismus. (1 Tafel.) (Physiol. Instit. Zürich.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 49—84.
14) *Cervello, V.*, Absorption du fer et ses transformations chimiques dans le tube digestif. (Instit. pharmacol. Palerme.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 441—448. (Alle Eisensalze bilden unter gewissen, auch im Magendarmkanal vorhandenen Bedingungen, organische, dem Ferratin gleiche Verbindungen, welche ebenso, wie dieses, resorbirt werden.)
15) *Linossier, G.*, et *M. Lannois*, Note sur l'absorption du salicylate de méthyle par la peau saine. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 318—320. (Dasselbe wird durch die Haut, u. zw. wahrscheinlich in Dampfform, absorbirt, ohne dass die Haut geschädigt wird, also durch einen physiologischen Vorgang. Die Ausscheidung der abgespaltenen Salicylsäure geschieht hauptsächlich durch die Nieren, aber auch durch den Darm und den Schweiss.)
16) *Meltzer, S. J.*, Ueber die Unfähigkeit der Schleimhaut des Kaninchenmagens, Strychnin zu resorbiren. (Physiol. Labor. d. Coll. of phys. and Surg., Columbia Univ., New-York.) Centralbl. f. Physiol. X. 281—283.

17) *Derselbe*, On absorption of strychnine and hydrocyanic acid from the mucous membrane of the stomach. — An experimental study on rabbits. (Physiol. Labor. of the coll. of physic. and surg. Columbia Univ. New York.) Journ. of exper. med. (New York). 1896. 529—536. (Während Strychnin nicht resorbirt wird, geht die Resorption von Blausäure mit Leichtigkeit vor sich.)
18) *Huber, A.*, Recherches expérimentales sur la résorption au niveau du rein. (Labor. d. physiol. d. l. Sorbonne.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 140—150.
19) *Derselbe*, Contribution à l'étude de la résorption au niveau du rein. (Labor. d. physiol. d. l. Sorbonne.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 553—562.
20) *Mayet, V.*, Une novelle fonction des tubes de Malpighi. Comptes rendus d. l'acad d. scienc. CXXII. 541—543.
21) *Hottinger, R.*, Zur Frage der Absorptionsfähigkeit der gesunden Harnblase. Centralbl. f. d. Krankh. d. Harn- und Sexual-Organe. VII. 249—257.
22) *Alapy, A.*, Bemerkungen zu Herrn Dr. Hottingers Arbeit „Zur Frage der Absorptionsfähigkeit der Harnblase". Centralbl. f. d. Krankh. d. Harn- u. Sexual-Organe. VII. 328—332.
23) *Hottinger, R.*, Entgegnungen zu den „Bemerkungen" des Herrn Dr. Alapy. Centralbl. f. d. Krankh. d. Harn- und Sexual-Organe. VII. 333—334.
24) *Hamburger, H. J.*, Ueber den Einfluss des intraabdominalen Druckes auf die Resorption in der Bauchhöhle. III. Beitrag zur Lehre von der Resorption. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 302—331.
25) *Adler, D.*, und *S. J. Meltzer*, Ueber die Bedeutung der Lymphwege für die Resorption kleiner Flüssigkeitsmengen aus der Bauchhöhle. Centralbl. f. Physiol. X. 219—222.
26) *Dieselben*, Experimental contribution to the study of the path by which fluids are carried from the peritoneal cavity into the circulation. Journ. of exper. med. (New York). 1896. 482—528.
27) *Starling, E. H.*, On the absorption of fluids from the connective tissue spaces. (Physiol. Labor. Guy's Hosp.) Journ. of physiol. XIX. 312—326.
28) *Reid, E. W.*, A method for the study of the intestinal absorption of peptone. Journ. of physiol. XIX. 240—261. (S. d. Orig.)
29) *Derselbe*, The influence of the mesenteric nerves on intestinal absorption. Journ. of physiol. XX. 298—309.
30) *Hamburger, H. J.*, Ueber den Einfluss des intraintestinalen Druckes auf die Resorption im Dünndarme. IV. Beitrag zur Kenntniss der Resorption. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 428—464.
31) *Friedländer, G.*, Ueber die Resorption gelöster Eiweissstoffe im Dünndarm. (Physiol. Instit. München.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 264—287.
32) *v. Scanzoni, F.*, Ueber die Resorption des Traubenzuckers im Dünndarm und deren Beeinflussung durch Arzneimittel. (Pharmacol. Instit. München.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 462—474.
33) *Farnsteiner, E.*, Ueber die Resorption von Pepton im Dünndarm und deren Beeinflussung durch Medicamente. (Pharmacol. Instit. München.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 475—488.
34) *Levin, J.*, Ueber den Einfluss der Galle und des Pancreassaftes auf die Fettresorption im Dünndarm. 1 Tafel. (Carnegie Labor.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 171—191.
35) *Hamburger, H., J.*, Ueber die Bedeutung von Athmung und Peristaltik für die Resorption im Dünndarm. Centralbl. f. Physiol. IX. 647—651.
36) *Kellgren, A.*, et *C. Colombo*, Du rôle des lymphatiques et des veines dans l'absorption sous l'influence du massage. (Labor. d. Roy. Coll. of physicians d. Londres et d. Roy. Coll. of surgeons d'Angleterre.)

2 Tafeln. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 462—477. (S. d. Ber. 1895. S. 200.)
37) *Starling, E. H.*, On some applications of the theory of osmotic pressures to physiological problems. II. Sep. Abdr. Scienc. Progr. 8°. 12 S.
38) *Hamburger, H. J.*, Ein Apparat, welcher gestattet, die Gesetze von Filtration und Osmose strömender Flüssigkeiten bei homogenen Membranen zu studiren. (1 Tafel.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 36—48. (Durch den Apparat ist es möglich, zu zeigen, dass für die Erklärung der Resorption von gegenüber dem Blutplasma des Versuchsthieres isotonischen und hyperisotonischen Flüssigkeiten keine Lebenserscheinung zu Hülfe gerufen zu werden braucht, sondern dass es sich hierbei nur um einen rein mechanischen Prozess handelt.)
39) *Kunst, J. J.*, Bijdrage tot de kennis der kleurschifting en van den osmotischen druk eeniger brekende media van het oog. Onderzoek. physiol. labor. Leiden. II. 1896. 105—168.
40) *Lazarus-Barlow, W. S.*, The pathology of oedema. (Pathol. Labor. Univ. Cambridge.) Brit. med. Journ. 1895. Sep.-Abdr. 8°. 14 S.

Aldrich (1) untersucht das *Secret der Analdrüsen des Stinkthieres*. Es ist eine klare, goldgelbe Flüssigkeit von äusserst durchdringendem Geruch, neutraler Reaction und spec. Gew. 0,939. Noch bei —13° C. bleibt sie flüssig. Die Dämpfe der Flüssigkeit sind leicht entzündlich, brennen mit leuchtender Flamme unter Entwicklung von SO_2. Die sonst noch festgestellten allgemeinen physicalischen und chemischen Eigenschaften des Secretes schienen für die Gegenwart von einem oder mehreren Mercaptanen oder Thioalcoholen zu sprechen. Bei fractionirter Destillation ging ein flüchtigerer Antheil bei 100—130° über, ein weniger flüchtiger blieb zurück. Die Hauptmasse des ersteren bestand aus einem Butylmercaptan, daneben scheint ein Amylmercaptan vorhanden zu sein. Der weniger flüchtige Antheil enthielt kein Mercaptan mehr, war aber noch stark S- und N-haltig und schien aus Alkylsulfiden und basischen Körpern zusammengesetzt zu sein. Eine nähere Untersuchung steht noch aus.

Hédon (3) zeigt bei einem Hunde, dessen Kehlkopf durch einen Medianschnitt gespalten ist, dass auf Reizung des *N. laryng. sup.* Secretion aus den Schleimdrüsen der betreffenden Seite eintritt, der Nerv enthält also *secretorische Fasern*.

Vaillant (8) untersucht die *Verdauungsorgane* einer *Riesenschildkröte* von 250 kgr Gewicht, von Dermochelys coriacea, deren Bau dafür spricht, dass sich das Thier hauptsächlich von *Vegetabilien* nährt. Das Thier schien lange Zeit vor dem Tode gehungert zu haben. Der Magen war fast leer, im Darm fanden sich neben einer chylösen Masse Ueberreste von Medusen, die für die Ernährung nur wenig in Betracht kommen können, da sie zu 97 %

aus Wasser bestehen, und verschiedene Seepflanzen im Gesammtgewicht von noch nicht 20 gr, welcher Befund die Annahme, dass das Thier ein Pflanzenfresser ist, bestätigt.

Hochhaus und Quincke (10) nehmen die Frage der *Resorption und Ausscheidung des Eisens* im *Darm* nicht, wie bisher, mittelst chemischer Analyse, sondern mittelst directer Reaction und microscopischer Untersuchung in Angriff. Als Reagens diente vorwiegend Schwefelammonium. Sie kommen dabei zu folgenden bemerkenswerthen Resultaten: Das bei Mäusen medicamentös zugeführte Eisen wird ausschliesslich im Duodenum resorbirt und jedenfalls theilweise durch die Lymphwege den Mesenterialdrüsen zugeführt, theilweise vielleicht durch die Blutgefässe resorbirt. Wahrscheinlich wird auch das sogenannte „Nahrungseisen“ an der gleichen Stelle resorbirt (Meerschweinchen, Ratte). Für die gereichten Eisenpräparate (Carniferrin, Ferratin, Ferropeptonat, Ferrumhydricum) war ein Unterschied der Resorption nicht erkennbar. Sehr grosse Dosen des Fe machten in Form des Eisenoxydhydrats Störungen der Ernährung, in Form des Carniferrin nicht. Die Ausscheidung des Fe geschieht bei Maus, Frosch, Kaninchen, Meerschweinchen durch die Schleimhäute des Coecum und Dickdarms; doch scheinen die einzelnen Darmtheile je nach der Thierspecies in verschiedenem Grade an der Ausscheidung betheiligt zu sein. Die Ausscheidung scheint in zeitlichen und örtlichen Schüben durch Auswanderung von Leukocyten und Abstossung von Epithelien stattzufinden. Bei Maus und Ratte nimmt auch die Niere an der Fe-Ausscheidung Theil.

Durch microscopische Untersuchungen an mit *Eisenverbindungen* gefütterten Kaninchen stellt *Gaule* (12) fest, dass nicht blos *organische* Eisenverbindungen, sondern auch *anorganische*, wie Eisenchlorid, *resorbirt* werden. Die Resorption des Eisenchlorids geschieht, nachdem sich dasselbe mit den organischen Substanzen des Mageninhalts in eine organische Eisenverbindung umgewandelt hat. Die Resorption findet im *Duodenum* und zwar ausschliesslich in diesem statt. Weder im Magen, noch im Dünndarm ist eine Resorption nachzuweisen. Die Aufnahme geschieht durch die *Darmepithelien* und durch die *centralen Lymphgefässe der Zotten*, also in ähnlicher Weise, wie bei dem Fett. Zwei Stunden nach der Verbringung eines Eisenpräparates in den Darm lässt sich bereits in der Milz in den Pulpazellen eine vermehrte Eisenablagerung nachweisen. Der Vorgang der Eisenresorption ist ein vollkommen normaler und nicht aus einer Störung der normalen Thätigkeit zu erklären.

Hall (13) stellt bei weissen Mäusen umfangreiche Untersuchungen über das Verhalten des *Eisens* in ihrem Organismus an und

zwar sucht er die Veränderungen zu constatiren, welche durch eine Steigerung des Eisengehaltes der Thiere über die Norm (Eisenreichthum) und eine Verminderung desselben unter die Norm (Eisenarmuth) entstehen. Er beobachtete dabei das Allgemeinbefinden, Ab- und Zunahme des Körpergewichts, des Gesammteisengehalts, der Blutkörperchenzahl, des microchemisch nachweisbaren Eisengehalts des Darms, der Milz, der Leber, der Niere. Folgendes sind die Hauptresultate: Auch bei vollkommen eisenfreiem Futter findet eine regelmässige Ausscheidung von Eisen aus dem Körper statt und führt zu einer Verarmung desselben an Eisen, welche im Verlauf von 21 Tagen bei Mäusen bis 40 % des ursprünglichen Eisengehaltes beträgt. Diese Eisenverarmung ist begleitet von einer Abnahme des Körpergewichts. Die Eisenresorption geschieht durch die Darmepithelien, hauptsächlich des Duodenums; sie war im Jejunum nur undeutlich und im Ilium gar nicht nachweisbar. Es handelt sich um eine echte Resorption, welche durch den Stäbchensaum hindurch in das Protoplasma der Zellen geht. Ein Theil des aufgenommenen Eisens wird zur Bildung von Haemoglobin verwendet, weil die Zahl der Blutkörperchen sich nach Zufuhr des eisenreichen Futters vermehrt. Dieser Antheil ist stärker bei jungen Thieren und bei solchen, die noch nicht sehr hohe Blutkörperchenzahlen haben. Ein Theil des Eisens wird in der Milzpulpa, besonders in der Umgebung der Follikel, abgelagert. Bei länger als eine Woche dauernder reichlicher Eisenzufuhr findet sich auch eine Eisenanhäufung in der Leber, namentlich in den der V. centralis zu gelegenen Theilen. Der Gesammtvorrath eines Thieres an Eisen lässt sich durch reichliche Eisenzufuhr steigern, aber nicht viel über 1 gr pro Kilo (Trockengewicht), während er bei eisenfreier Nahrung nicht viel unter 0,333 gr pro Kilo sinkt. Die Lebensmöglichkeit scheint sich also zwischen $^1/_3$ u 1 ‰ Eisengehalt zu bewegen. Ganz junge säugende Mäuse zeigen keine durch microchemische Reactionen nachweisbaren Eisenverbindungen, obgleich ihr Gesammteisengehalt procentisch nicht wesentlich geringer ist, als der erwachsenen Thiere. Ihr Eisen muss daher in sehr festen organischen Verbindungen vorhanden sein. Erwachsene Mäuse zeigen bei normalem, selbstgewähltem Futter einen schwachen Gehalt an microscopisch nachweisbaren Eisenverbindungen in der Milz, der bei eisenreichem Futter sofort stark steigt. Dies beweist, dass diese Eisenverbindungen zum Theil aus dem mit dem Futter aufgenommenen Eisen herrühren. Da bei eisenfreiem Futter der microscopische Eisengehalt der Milz etwas schwächer ist, als bei normalem, und viel schwächer, als bei eisenreichem Futter, so rührt ein Theil dieses Milzeisens nicht vom Futter, sondern von der

Zersetzung der festen organischen Eisenverbindungen des Körpers. Das fest gebundene Eisen stellt den activen Bestand des Körpers an Eisen dar, während das locker gebundene einen Uebergangszustand darstellt, in den das Eisen beim Ein- und Austritt aus dem Organismus geräth. Das im Darm resorbirte Eisen gelangt nicht in den Lymphstrom, sondern in die Pfortader und muss die Leber passiren. Es ist indess in der ersten Woche der Fütterung mit eisenreichem Futter in ihr microscopisch nicht nachweisbar. Es muss also hier in einer fest gebundenen Form passiren, aus der es erst abgespalten wird, wenn es in die Milz gelangt, die in dieser Zeit bereits eine starke Zunahme des Eisenvorraths zeigt. Erst in der dritten Woche der Eisenfütterung ist das Eisen in der Leber microscopisch nachweisbar. Dies spricht dafür, dass es sich jetzt nicht um einen Assimilations-, sondern um einen Ausscheidungsvorgang handelt, durch den sich der Organismus des zu viel angehäuften Eisens entledigt. Aehnlich liegen auch die Verhältnisse bei vielen chronischen Metallvergiftungen, bei denen sich das Metall zuerst in der Milz ablagert, um dann in der Leber sich anzuhäufen und auszuscheiden.

Meltzer (16) zeigt, dass bei Kaninchen nach Unterbindung der Cardia und des Pylorus oder auch nur des letzteren allein Strychnin in wässrig-alcoholischer Lösung nicht resorbirt wird. Circulationsstörungen, die die Resorption von der Magenschleimhaut hätten verhindern können, waren nicht vorhanden.

Huber (18) untersucht bei Hunden die *Resorption* vom *Nierenbecken* und von den *Harnkanälchen* aus, indem er eine 5 %ige KJ-Lösung unter Druck mittelst in das Becken eingebundener Canüle einfliessen lässt und in dem aus einer in den Duct. Whartonianus eingeführten Canüle nach Reizung der Chorda tympani im gegebenen Moment erhaltenen Speichel auf die Gegenwart von KJ prüft. Eine Resorption fand statt, allerdings nur unter einem bestimmten Druck, der indess erheblich niedriger sein konnte, als der Druck, den der Urin nach Unterbindung des Ureters erreicht. Die Niere kann also gleichzeitig resorbiren und secerniren. Je höher der Druck ist, um so schneller findet auch die Resorption statt, und je stärker die Concentration der Lösung ist, um so niedriger braucht der angewandte Druck zu sein.

In weiteren Versuchen weist *Huber* (19) nach, dass die *Resorption von Salzen* nicht im Nierenbecken, sondern erst in den *Harnkanälchen* vor sich geht. Blutdruck und Geschwindigkeit der Blutcirculation beeinflussen die Resorption nur wenig, wohl aber Mittel, welche die Secretionsthätigkeit der Niere steigern, die sog.

Diuretica; dieselben setzen der Resorption einen erheblichen Widerstand entgegen.

Hamburger (24) untersucht beim lebenden Thier (Kaninchen, Hund) den Einfluss des *intraabdominalen Druckes* auf die *Resorption* von Flüssigkeiten in der Bauchhöhle. Drucksteigerung beförderte dieselbe bedeutend und zwar auch nach Unterbindung des Duct. thorac. Die Resorption von Flüssigkeiten seitens der Blutgefässe wird also durch Steigerung des intraabdominalen Druckes begünstigt. Es bestätigt diese Thatsache, welche in Uebereinstimmung steht mit den an künstlichen homogenen Membranen gefundenen Resultaten, die Annahme, dass die Resorption seitens der Blutgefässe ein rein physikalischer Prozess sei. Der ferner gemachte Befund, dass, wenn der Druck eine gewisse Grenze überschreitet, die Resorption abnimmt, steht damit nicht im Widerspruch, weil bei bedeutender Drucksteigerung der Blutstrom in den Venen verringert wird und die zu resorbirende Flüssigkeit deshalb weniger schnell abgeführt werden kann. Die Experimente erklären die bekannte Thatsache, dass die Entfernung sogar eines kleinen Bruchtheils einer unter hoher Spannung stehenden pathologischen Flüssigkeit von einer beschleunigten Resorption der zurückgebliebenen Flüssigkeit gefolgt wird.

Um die Bedeutung der *Lymphwege* für die *Resorption* kleiner Flüssigkeitsmengen, um die es sich unter physiologischen Verhältnissen ja stets handelt, aus der *Bauchhöhle* darzuthun, schalten *Adler und Meltzer* (25) bei Kaninchen die Lymphwege durch Unterbindung der V. anonyma beiderseits aus, spritzen dann Strychnin oder Ferricyankalium in die Bauchhöhle ein und beobachten die Zeit, welche vergeht, bis Krämpfe resp. Berlinerblaureaction im Urin auftreten. Dieselbe war gegenüber der bei Controlthieren beträchtlich verlängert, ja in einem Falle hatte in dem Thiere mit ausgeschalteten Lymphbahnen gar keine Absorption stattgefunden. Die Versuche beweisen, dass wenigstens für die Resorption von kleinen Mengen der hier erwähnten Lösungen die Lymphbahnen von wesentlicher Bedeutung sind.

In Bindegewebsspalten eingeführte *Salzlösungen*, welche mit dem *Blutplasma isotonisch* sind, werden nach Versuchen von *Starling* (27), die bei Hunden angestellt sind und wegen deren Anordnung auf das Original verwiesen werden muss, direct durch die *Blutgefässe absorbirt*. Dies gilt wahrscheinlich auch für Oedem- u. dgl. Flüssigkeiten mit geringem Eiweissgehalt. Eine Rückwärtsfiltration ist mechanisch unmöglich beim Bindegewebe der Extremitäten, der Muskeln und der Drüsen, deren Bau dem der Submaxillaris ähnlich ist. Die Proteïde der Gewebsflüssigkeiten werden, wenn sie nicht in

den Geweben selbst verbraucht worden sind, wahrscheinlich hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich, durch das Lymphgefässsystem absorbirt.

An grossen Hunden angestellte Versuche von *Reid* (29) ergaben, dass die Folgen der Reizung und Durchschneidung der *Mesenterialnerven* auf die *Absorption* von in Darmschlingen gebrachtem Pepton und Wasser erklärt werden kann durch die Veränderungen im Blutzufluss zu den Darmschlingen, welche durch die Wirkung der vasomotorischen Nerven auf die Gefässe hervorgerufen werden, und sie sprechen durchaus nicht für die Ansicht, dass in den Mesenterialnerven specifische Nervenfasern für die Absorption enthalten sind, die den secretorischen Fasern für die Drüsen vergleichbar wären.

Hamburger (30) führt zunächst Versuche an, die beweisen, dass auch der todte Darm noch Flüssigkeiten resorbirt und untersucht dann beim lebenden Thier den Einfluss des *intraintestinalen Druckes* auf die *Resorption*. Der Druck wurde entweder dadurch erhalten, dass die in der Darmschlinge befindliche Flüssigkeit in Verbindung gesetzt wurde mit einem auf verschiedene Höhen verstellbaren Reservoir, oder durch Lufteinblasung in die im Uebrigen hermetisch geschlossene Bauchhöhle mit oder ohne künstliche Aufblasung des Rectums. Es wurde nun durch Steigerung des intraintestinalen Druckes die Resorption von Flüssigkeiten seitens des Darmkanals befördert, während dieselbe aufhört, wenn der Druck auf Null sinkt oder negativ wird. Die Versuche sprechen gegen die Anschauung, dass die Darmresorption als ein Lebensprozess aufzufassen sei. Im normalen Leben kommt der für dieselbe erforderliche intraintestinale Druck zu Stande durch die Athmung, die peristaltischen Bewegungen und das Gewicht des Darmkanales. Hebt man die Wirkung dieser Factoren in einer Darmschlinge dadurch auf, dass man dieselbe durch ein Aluminiumdrahtnetz offen hält, so bleibt die Resorption beschränkt.

Friedländer (31) untersucht eine Reihe von *Eiweissstoffen*, namentlich solchen, die in Wasser unlöslich sind, auf ihre *Resorptionsfähigkeit im Dünndarm*, um Aufschluss zu erhalten über die Art des Uebergangs des Eiweiss aus dem Darmkanal in die Säfte. Es wurde zu dem Zwecke in eine abgebundene Dünndarmschlinge des Hundes die betreffende Eiweisslösung injicirt, nach einer bestimmten Zeit das Thier getödtet und die restirende Eiweissmenge in der Darmschlinge festgestellt. Im Mittel wurde in % resorbirt: von Caseïn 0, salzsaurem Myosin 0, Säureeiweiss 0, dagegen von Eiereiweiss und Serumalbumin 21, Alkalialbuminat 69, Albumosen 72 und Pepton 91. Das Lösungsmittel wurde zum grössten Theil oder voll-

ständig resorbirt. Jedenfalls braucht nicht alles Eiweiss vor der Resorption in Pepton oder Albumosen übergeführt zu werden.

v. Scanzoni (32) untersucht an nach Thiry-Vella isolirten *Dünndarmschlingen* des Hundes den Einfluss *örtlicher Reizmittel* (äther. Oele, Senföl, Alcohol, Pfeffer, Orexin) auf die *Resorption von Traubenzucker.* Dieselben zeigten einen unzweifelhaft fördernden Einfluss darauf, der allerdings sehr erheblich geringer ist, als im Magen. Die Concentration dieser Stoffe muss viel geringer sein, als im Magen, die Darmschleimhaut ist für örtliche Reizmittel bedeutend empfindlicher. Jedenfalls kann der Darm derselben, wenn man nur die Förderung der Resorption in's Auge fasst, in der Norm entbehren.

In ähnlicher Weise untersucht *Farnsteiner* (33) den Einfluss von *Medicamenten* auf die *Resorption von Pepton* im *Dünndarm.* Er findet Folgendes: die Resorption 1 $^0/_0$iger wässriger Peptonlösung betrug bei einer Versuchsdauer von $^1/_4$ Std. 61—66 $^0/_0$, im Mittel 63 $^0/_0$. Zusatz von 5 $^0/_0$ Alcohol erhöht dieselbe auf 72—74 $^0/_0$, Senföl (1 Tropfen auf 1500—5000) auf 72—73 $^0/_0$, Zimmtöl (1 Tropfen auf 500 auf 69 $^0/_0$. Die resorptionsfördernde Wirkung dieser Stoffe ist sonach zwar deutlich, aber sehr viel geringer, als beim Magen, offenbar befindet sich die Resorptionsfähigkeit der Darmschleimhaut schon normal auf einer so hohen Stufe der Vollkommenheit, dass Zusätze örtlich reizender Stoffe darauf nur wenig mehr von Einfluss sind. Bitterstoffe (Natr. cetraric., Quassiin) zeigten keine Wirkung, während Mucilaginosa stark resorptionshemmend wirkten. 2 $^0/_0$ Stärke in Kleisterform setzte die Resorption auf 21—25 $^0/_0$ herab. Diese Stoffe bewirken auch eine starke Erschlaffung der Darmmuskulatur.

Levin (34) sucht den Einfluss von *Galle* und *Pancreassaft* auf die *Fettresorption im Dünndarm* aufzuklären. Zu dem Zwecke eliminirt er bei grossen Hunden durch eine besondere Operation Galle und Pancreassaft aus dem Darm, indem er das Duodenum nach Art einer Thiry'schen Fistel in die Bauchwand einnäht, sodass Galle und Bauchspeichel nach aussen abfliesst, exstirpirt in andern Versuchen das Pancreas oder legt Gallenblasenfisteln an, oder füttert normale Hunde mit einer Lösung von Seife mit Glycerin oder mit festen Fettsäuren. In allen Versuchen wurde dann der Vorgang der Fettresorption microscopisch untersucht und mit den normalen Verhältnissen verglichen. Die Versuche ergaben Folgendes: Im Laufe des Resorptionsprozesses von neutralem Fett im Dünndarm eines normalen Thieres sind die Epithelzellen der Zotten mit Fetttropfen angefüllt. Dies ist nicht der Fall, wenn Galle und Pancreassaft einzeln oder zusammen aus dem Darmkanal ausgeschlossen sind, auch hat der Chylus dann trotz Fettfütterung nicht die normale milchige Be-

schaffenheit. Es ist also die gleichzeitige Einwirkung von Galle und Pancreassaft zum Zustandekommen der Fettresorption durch die Dünndarmwand nothwendig. Nach Widerlegung aller andern Erklärungsarten kommt Vf. zum Schluss, dass die beiden Secrete auf die Epithelzellen des Dünndarms einen Reiz ausüben, welcher sie befähigt, das unveränderte Fett aufzunehmen. Ausserdem muss aber auch Fett in Form von Seife zur Resorption gelangen können, da auch nach Ausschluss der genannten Säfte noch Fettresorption stattfindet. Die Wiederumwandlung dieser Seife in Fett geschieht jedoch nicht im Innern des Epithels, durch welches sie in gelöster Form hindurchgeht, sondern vielleicht erst im Innern der lymphatischen Zellen der Zotten.

Hamburger (35) weist beim lebenden Hunde nach, dass Erhöhung des *intraintestinalen Druckes* die *Resorption* in bedeutendem Maasse befördert, während, wenn der Druck 0 oder negativ wird, auch die Resorption 0 wird. Der Resorptionsprozess ist daher nicht als eine Lebenserscheinung zu betrachten. Im normalen Leben kommt der für die Resorption nöthige intraintestinale Druck zu Stande durch die Athmung, die peristaltische Bewegung und das Gewicht der Därme.

IV.

Verdauungssäfte und deren Drüsen. Verdauungsfermente und Verdauung.

1. Speichel. Schleim.

1) *Mislawsky, N. A.*, und *A. E. Smirnow*, Weitere Untersuchungen über die Speichelsecretion. (1 Tafel.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 93—104. (Histologisch.)

2) *Hofbauer, L.*, Tägliche Schwankungen der Eigenschaften des menschlichen Speichels. (Verhandl. d. Physiol. Clubs, Wien.) Centralbl. f. Physiol. X. 559.

3) *Schäfer, E. A.*, and *B. Moore*, An experiment on the effect of complete removal of the parotid and submaxillary glands. (Proceed. of the physiol. soc.) Journ. of physiol. XIX. XIII—XIV.

4) *Calvert, J.*, Effect of drugs on the secretion from the tracheal mucous membrane. Journ. of physiol. XX. 158—164.

5) *Nagel, W. A.*, Ueber eiweissverdauenden Speichel bei Insectenlarven. Biol. Centralbl. 1896. 51—57 und 103—112.

6) *Boucheron*, Excrétion de l'acide urique par la salive chez les uricémiques. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 454—456.

2. Magensaft.

Analytisches.

7) *Pekelharing, C. A.*, Ueber eine neue Bereitungsweise des Pepsins. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 233—244.

8) *v. Moracewski, W.*, Eine Methode der quantitativen Salzsäurebestimmung im Magensaft. (Med. Klinik, Zürich.) Deutsche med. Wochenschr. 1896. 24—25. (Will eine Trennung der Salzsäure von den Salzen dadurch erzielen, dass er den eingeengten Magensaft mit einer Alcohol-Aethermischung versetzt, in der sich die Säure löst, während die Salze darin unlöslich sind. In einem abgemessenen Theil des Filtrates wird dann das Chlor nach Mohr titrirt. Belege für die Richtigkeit der Methode werden nicht angeführt.)

9) *Haan (du Havre), P.*, Variations de l'acidité totale du suc gastrique retiré par aspiration et conservé à l'air. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 43—44.

10) *Stern, R.*, Ueber Vorkommen, Nachweis und diagnostische Bedeutung der Milchsäure im Mageninhalt. Fortschr. d. Medicin. 1896. 569—580. (Zusammenfassendes Referat.)

11) *Sjöqvist, J.*, Berichtigungen und Zusätze zu meinem Aufsatz: Physiologisch-chemische Beobachtungen über die Salzsäure. Skandin. Arch. f. Physiol. VI. 255—261. (Das Eieralbumin als Base ist, wie erneute Versuche feststellen, nicht schwächer als Glycocoll, Asparagin und Asparaginsäure, sondern 1,87 mal stärker als Glycocoll, 3,5 mal stärker als Asparagin und 6,02 mal stärker als Asparaginsäure, während es 74 mal schwächer als Anilin ist.)

Absonderung.

12) *Oppel, A.*, Die Magendrüsen der Wirbelthiere. Anatomischer Anzeiger. XI. 1896. 596—601. Sep.-Abdr. (Histologisch. Die Hauptzellen der Säugethiere entsprechen den Halszellen niederer Vertebraten, die Belegzellen den Grundzellen. Beide Zellarten betheiligen sich an der Bildung des Magensaftes, jedoch in einer bei niederen und höheren Wirbelthieren verschiedenen Weise.)

13) *Koeppe, H.*, Ueber den osmotischen Druck des Blutplasmas und die Bildung der Salzsäure im Magen. Arch. f. d. ges. Physiol. LXII. 567—602.

14) *Schüle, A.*, Untersuchungen über die Secretion und Motilität des normalen Magens. 1 Tafel. (Med. Klin. Heidelberg.) Zeitschr. f. klin. Med. XXVIII 461—504 und XXIX 49—90.

15) *Contejean, Ch.*, Das Pylorussecret beim Hunde. (Erwiderung an Herrn Dr. Åkermann.) (Labor. von Chauveau.) Skandin. Arch. f. Physiol. VI. 252—254. (Die Versuche von Åkermann sind nicht beweisend, da das von ihm aus dem Blindsack erhaltene Secret nicht normal ist; durch einen neuen Versuch wird zweifellos festgestellt, dass das Pylorussecret in der That sauer reagirt.)

16) *Ouchakoff, V. G.*, Le nerf vague comme nerf sécréteur de l'éstomac. (Section physiol. d. l'Instit. Imp. d. méd. exp.) Arch. des scienc. biol. d. St.-Pétersb. IV. 429—453.

17) *Schneyer, J.*, Magensecretion unter Nerveneinflüssen. Theorie der Magensecretion. (Labor. des Prof. v. Basch.) Wiener klin. Rundschau. 1896. 8⁰. 7 Stn. Sep.-Abdr.

18) *Pavlow, J.*, Remarque historique sur le travail sécréteur de l'estomac. (Section physiol. d. l'Instit. Imp. d. méd. exp.) Arch. des scienc. biol. d. St.-Pétersb. IV. 520—522.

19) *Verhaegen, A.*, Les sécrétions gastriques. Contribution à l'étude de la physiologie normale et pathologique l'estomac. 1 Tafel. (Clin. int. d. Louvain.) Extrait de la revue „La Cellule". XII. 33—98. Sep.-Abdr. (Wegen der vielen Einzelheiten muss auf d. Orig. verwiesen werden.)

20) *Strauss, H.*, Ueber das specifische Gewicht und den Gehalt des Mageninhalts an rechtsdrehender Substanz, sowie über das Verhalten der HCl-Secretion bei Darreichung von Zuckerlösungen. (Med. Klinik, Giessen.) Zeitschr. f. klin. Med. XXIX. 221—265. (Grösstentheils klinisch-pathologisch.)

21) *Schmidt, A.*, Ueber die Schleimabsonderung im Magen. (Med. Klin. u. Poliklin. Bonn.) Deutsch. Arch. f. Klin. Med. LVII. 65—82.

Verdauung.

22) *Oppel, A.*, Ueber die Functionen des Magens, eine physiologische Frage im Lichte der vergleichenden Anatomie. Biol. Centralbl. 1896. 406—410.
23) *Brandes, G.*, Ueber den vermeintlichen Einfluss veränderter Ernährung auf die Structur des Vogelmagens. Biol. Centralbl. 1896. 825—838.
24) *Schiff*, Étude sur l'influence des nerfs sur la digestion stomacale. (Compt. rend. d. séanc. d. l. soc. d. phys. et d'hist. nat. d. Genève.) Arch. des scienc. phys. et nat. IV périod. I. 269—272.
25) *Boruttau, H.*, Weitere Erfahrungen über die Beziehungen des N. vagus zur Athmung und Verdauung. 2 Tafeln. (Physiol. Instit. Göttingen.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 26—40.
26) *Tangl, F.*, Ueber den Einfluss der Körperbewegung auf die Magenverdauung. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 545—574.
27) *Klug, F., jun.*, Beiträge zur Pepsinverdauung. (Physiol. Instit. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 330—342.
28) *Haan, P. (du Havre)*, Action de la levure sur le chimisme stomacal. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 854—857.
29) *Schapirow, B. M.*, Beiträge zur Physiologie der Magenverdauung. Diss. inaug. Jurjew (Dorpat) 1896. (Russisch.)
30) *Salkowski, E.*, Ueber das Verhalten des Caseïns zu Pepsinsalzsäure. (Patholog. Instit. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 401—422.
31) *Köbner, H*, Ueber die Veränderungen des Rohrzuckers im Magen-Darmkanal. Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 404—407. (Recapitulation der von ihm schon in seiner Inauguraldissertation 1859 hierüber veröffentlichten Resultate. Danach wird im Magen Rohrzucker niemals invertirt, während im Dünndarm alsbald die Invertirung beginnt, u. zw. wurde auch die Entstehung von Fruchtzucker nachgewiesen. Im Magen und Dünndarm ist die Resorption von Rohrzucker am stärksten. Derselbe widersteht von allen Zuckerarten der Verdauung am längsten. Kleine Mengen liessen sich bei Kaninchen und Hunden einige Male sogar im Blute der V. portar. noch einige Stunden nach der Fütterung nachweisen.)
32) *Mathieu, A.*, Note sur une méthode permettant de mesurer la motricité de l'estomac et le transit des liquides dans sa cavité. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 74—76.
33) *Derselbe*, La motricité stomacale et le transit des liquides dans l'estomac à l'état physiologique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 110—114.
34) *Derselbe*, Note sur la motricité et le transit des liquides dans l'estomac à l'état pathologique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 186—189.

3. Galle. Leber.

(Glycogenbildung s. unter: Allgemeiner Haushalt.)

Secretion und Zusammensetzung der Galle.

35) *Polimanti, O.*, Die Toxicität der Ochsen- und Kalbsgalle. (Pharmakol. Instit. Rom.) Molesch. Unters. z. Naturl. XVI. 131—169.
36) *Stadelmann, E.*, Ueber den Kreislauf der Galle im Organismus. Deutsche med. Wochenschr. 1896. 785—787.
37) *Derselbe*, Ueber Cholagoga. Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 181—184 u. 212—215.
38) *Doyon* et *Dufourt*, Contribution à l'étude de la sécrétion biliaire. Élimination de la cholestérine par la bile. (Labor. d. Morat.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 587—594.

39) *Dieselben,* Fistule biliaire chez le chien. Influence des repas sur la sécrétion de la bile. (Labor. d. Morat.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 437—438.
40) *Dieselben,* Recherches sur la teneur de la bile en cholestérine. (Labor. d. Morat.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 487—489.
41) *Barbéra, A. G.,* Influence des clystères nutritifs sur l'élimination de la bile et sur la sécrétion du suc gastrique. Contribution à une nouvelle interprétation de la signification physiologique de la bile. (Labor. d. physiol. Bologne.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 253—278.
42) *Derselbe,* Influenza dei clisteri nutritivi sulla eliminazione della bile e sulla secrezione del succo gastrico. Contributo ad una nuova interpretazione del significato fisiologico della bile. Studio critico-sperimentale. (Labor. di fisiolog. Bologna.) Bologna, Gamberini e Parmeggiani, 1896. 8⁰. 80 S.
43) *Colasanti, G.,* Ein Beitrag zur Chemie der Galle. Molesch. Unters. z. Naturl. XVI. 284—293.
44) *Edington, G. H.,* The bile-salts (glyco- and tauro-cholate of soda) in their relation to the secretion of urea, etc. 1 Tafel. (Physiol. Labor. Univ. Glasgow.) Journ. of anat. and physiol. XXX. 215—237.
45) *Thudichum, J. L. W.,* Ueber die Reactionen des Bilirubins mit Jod und Chloroform. Journ. f. pract. Chemie. N. F. LIII. 314—324.
46) *Hugounenq* et *Doyon,* Altérations microbiennes de la biliverdine. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 429—430.
47) *Dieselben,* Sur un procédé nouveau de préparation de la biliverdine. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 430.
48) *Dieselben,* Recherches sur les pigments biliaires. Préparation de la biliverdine. Altérations microbiennes de la biliverdine et de la bilirubine. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 525—528. (Natriumsuperoxyd führt Bilirubin leicht in Biliverdin über. Bei der Fäulniss entsteht, hauptsächlich unter dem Einfluss eines bestimmten Microorganismus, aus beiden Farbstoffen ein dritter, dem Bilirubin ähnlicher, der sich von diesem durch seine Löslichkeit in Wasser und den Dichroïtismus der Lösung und dadurch unterscheidet, dass er weder die Ehrlich'sche noch die Gmelin'sche Reaction giebt.)
49) *Winternitz, H.,* Chemische Untersuchung einer hydropischen Gallenblasenflüssigkeit. (Physiol.-chem. Instit. Strassburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie XXI. 387—391.
50) *Hanot, V.,* Diminution des acides biliaires dans la bile incolore. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 248—249.
51) *Gilbert, A.,* et *L. Fournier,* Du rôle des microbes dans la genèse des calculs biliaires. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 155—157. (Pathologisch.)
52) *Lassar-Cohn,* Notiz über die Bildung des Cholalsäureesters. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 196. (Erklärt die Angabe von Vahlen, dass er beim Kochen reiner Cholalsäure mit Alcohol den Ester nicht erhalten habe, dadurch, dass derselbe beim Umkrystallisiren der rohen Cholalsäure unter der Einwirkung der ihr noch anhaftenden geringen Menge Salzsäure entsteht. Stumpft man diese durch etwas Ammoniak ab, so bildet sich der Ester nicht mehr.)
53) *Wertheimer, E.,* et *L. Lepage,* Sur les voies de résorption de la bile dans le foie. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 950—951. (An der Resorption der Galle in der Leber nach Verschluss des D. choledochus nehmen neben den Lymphgefässen auch die Blutgefässe Theil.)
54) *Lépine, R.,* Sur la résorption éventuelle de la bile par le réseau veineux sus-hépathique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 998. (Hat dieselben Schlüsse, wie Wertheimer und Lepage, aus seinen, zusammen mit Aubert angestellten Versuchen, schon im Jahre 1885 gezogen.)

55) *Wertheimer, E.*, et *L. Lepage*, Sur la résorption par les voies biliaires. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1077–1078.

Leber.

56) *Nauwerck, C.*, Leberzellen und Gelbsucht. 1 Tafel. Münch. med. Wochenschr. 1897. Sep.-Abdr. 8⁰. 14 S. (Die Leberzelle enthält 2 Systeme von Secretcapillaren, welche durch geschlossene Bahnen ausschliesslich entweder mit den Gallengängen oder mit dem Capillarblut in Verbindung stehen.)
57) *Paton, D. N.*, On the relationship of the liver to fats. Journ of physiol. XIX. 167—216.
58) *Mairet* et *Vires*, Propriétés coagulatrices et propriétés toxiques du foie. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 1076—1078.
59) *Cavazzani, E.*, Sur une aptitude spéciale du foie à retenir le violet de methyle. (Instit. physiol. Padoue.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 27—32.
60) *Guillemonat, A.*, et *L. Lapicque*, Teneur en fer du foie et de la rate chez l'homme. (Labor. d. l. clin. méd. d. l'Hôtel-Dieu.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 843–856. (Bestimmung des Eisengehalts beider Organe in 53 pathologischen Fällen. S. d. Orig.)

4. Bauchspeichel. Pancreas.

(Arbeiten über Diabetes s. unter: Allgemeiner Haushalt.)

61) *Foderà, P. A.*, Permanente Pancreasfistel. Neues Operationsverfahren und Voruntersuchungen. 1 Tafel. Molesch. Unters. z. Naturl. XVI. 79—89.
62) *Pavlow, J.*, Note bibliographique. (Section physiol. d. l'Instit. Imp. d. méd. exp.) Arch. des scienc. biol. d. St.-Pétersb. IV. 518—519. (Polemisch gegen Fodera. Betrifft die Methode der Anlegung von Pankreasfisteln.)
63) *Popielski, C.*, Ueber secretorische Hemmungsnerven des Pancreas. (Physiol. Labor. d. Militär-med. Akad. St. Petersburg.) Centralbl. f. Physiol. X. 405—409. (Es werden für die secretorische Thätigkeit des Pancreas specielle, im Vagus verlaufende, hemmende Nerven nachgewiesen. Näheres s. im Orig.)
64) *Popielsky, L. W.*, Ueber secretionshemmende Nerven des Pancreas. Arzt. Petersburg. 1896. Nr. 35. (Russisch.)
65) *Jablonsky, J.*, Contribution à la physiologie et à la pharmakologie de la glande pancréatique. Troisième communication. Comment se comporte la glande pancréatique sous l'influence du régime panolacté. (Labor. d. physiol. à l'Instit. Imp. d. méd. exp.) Arch. des scienc. biol. d. St.-Pétersb. IV. 377—392.
66) *Floresco, N.*, Activité comparative des pancréas de boeuf, chien, mouton, porc quant à leurs propriétés zymotiques. (Labor. d. physiol. d. l. Sorbonne.) Compt. rend. d. l. soc. d. biol. 1896. 77—78.
67) *Derselbe*, Pouvoirs zymotiques comparatifs des pancréas de boeuf, chien, mouton et porc, par rapport à la gélatine. (Labor. d. physiol. d. l. Sorbonne.) Compt. rend. d. l. soc. d. biol. 1896. 890—892.
68) *Carlier, E. W.*, On the pancreas of the hedgehog during hibernation. (Physiol. Labor. Univ. Edinburgh.) Journ. of. anat. and physiol. XXX. 334–346. (Histologisch.)

5. Darmsaft. Faeces.

69) *Mendel, L. B.*, Ueber den sogenannten paralytischen Darmsaft. (Physiol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 425—439.
70) *v. Bondzyński, St.*, Ueber das Cholesterin der menschlichen Faeces. (Pharmakol. Instit. Heidelberg.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin. XXIX. 476–478.

71) *Urech*, Résultat d'analyses chimiques de la nourriture et des excréments de la chenille du Vanessa urticae. (Soc. helvét. d. scienc. nat. Zurich.) Arch. des scienc. phys. et nat. IV pèriod. II. 622. (Die in den Brennnesseln enthaltene Kieselsäure findet sich in derselben Proportion in den Excrementen der Raupe wieder, die sie zum Aufbau ihres Körpers nicht verwendet. Die Excremente enthalten keine freie Ameisensäure, die in den Blättern sich vorfindet, dagegen noch unverbrauchte Nahrungsstoffe, die sie in grösseren Mengen, als nöthig, aufnimmt, um gewisse Stoffe, die nur in geringen Quantitäten in den Blättern vorhanden und die zu ihrer Entwicklung nothwendig sind, ausnutzen zu können.)
72) *Mongour*, Note sur un cas de lithiase intestinale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 203—204. (Die auf natürlichem Wege entleerten zahlreichen Steine hatten die Zusammensetzung: Magnesiumphosphat 26,82%, Calciumcarbonat 43,9%, organische Bestandtheile (aus der Differenz bestimmt), Eisen, Wasser 29,28%.)
73) *Vaillant, L.*, Sur le mode de formation des coprolithes hélicoïdes, d'après les faits observés à la Ménagerie des Reptiles sur les Protoptères. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 742—743.

---

1. Speichel. Schleim.

Hofbauer (2) stellt an seinem *Speichel* folgende Eigenschaften fest: Die diastatische Kraft desselben steigt vom Morgen bis zum Mittag spontan an, um gegen den Abend wieder abzusinken. Dieselbe erfährt in Folge jeder Mahlzeit eine Depression, deren Tiefe zu der Quantität und Consistenz der genossenen Nahrung in directem Verhältnisse steht, von der chemischen Constitution derselben jedoch unabhängig ist. Der vor der Mahlzeit geringe Gehalt an Mucin erfährt nach derselben eine Steigerung, deren Grösse und Dauer von der Menge und Consistenz der eingeführten Nahrung abhängig ist. Die vor der Mahlzeit vorhandene Speicheltrübung, welche durch suspendirte Mundhöhlenepithelien bedingt und um so bedeutender ist, je längere Zeit seit der letzten Nahrungsaufnahme verflossen ist, verschwindet sofort nach derselben, um jedoch bald wieder aufzutreten.

Schäfer und Moore (3) entfernen beim Hunde beide *Parotiden* und *Submaxillares* und so viel wie möglich von den *gland. sublinguales*, um zu bestimmen, ob diese Drüsen eine wesentliche *innere Secretion* besitzen, die für das Leben des Thieres nothwendig wäre oder den Stoffwechsel beeinflusse. Es fand sich weder eine Aenderung des N-Stoffwechsels, noch Ausscheidung von Zucker oder Eiweiss im Urin. Die Verdauung der Kohlehydrate erwies sich durch die Operation nicht beeinflusst. Eine starke Pilocarpininjection erzeugte keinen Speichelfluss, sondern nur eine geringe Menge eines zähen Schleimes, der eine schwache Stärkeverdauung zeigte; er stammte jedenfalls aus den Schleimdrüsen. Die Section

des Thieres ergab keine Spur einer Speicheldrüse und keine deutliche vicariirende Vergrösserung von Lymphdrüsen oder des Pancreas, noch eine sonstige Abnormität. Die Speicheldrüsen üben also, abgesehen von ihrer äusseren Secretion, keinen Einfluss auf den Stoffwechsel aus, wie es das Pancreas thut.

Nach Versuchen von *Calvert* (4), die unter Beobachtung der blossgelegten *Trachealschleimhaut* von Thieren angestellt sind, vermehren Alkalien, Jodkalium und Emetin die *Schleimsecretion*, während Saponin in kleinen Dosen sie nicht vermehrt, in grossen vermindert. Auf das Abdomen applicirte Kälte vermehrt, Hitze vermindert die Absonderung.

Beobachtungen, welche *Nagel* (5) an dem *Speichel* der *Schwimmkäferlarve* anstellte, hatten folgende Ergebnisse: Die Schwimmkäferlarve saugt den Thieren nicht nur Blut aus, sondern sie vermag deren ganze Eiweisssubstanz in sich aufzunehmen. Sie ergiesst zu diesem Zwecke ein *fermenthaltiges Secret* durch ihre Saugzangen in das auszusaugende Thier, wodurch dessen geformtes *Eiweiss* verflüssigt, *peptonisirt* wird. Das Secret hat *giftige* Wirkung, es lähmt und tödtet die angebissenen Thiere in kurzer Zeit. Es reagirt neutral. Die Verdauung ist eine *tryptische*, die Eiweissmassen quellen nicht, sondern zerfallen bröckelig. Ebensolche extraorale Eiweissverdauung findet aller Wahrscheinlichkeit nach bei den mit ähnlichen Saugzangen ausgerüsteten Larven einiger Neuropteren (Ameisenlöwe, Florfliege) statt, ferner bei Spinnen. Vf. weist zum Schlusse auf die bemerkenswerthe Analogie mit dem Verhalten des Speichels der Cephalopoden hin, wie es von Krause beschrieben worden. (S. d. Ber. 1895. S. 206.)

Nach der Angabe von *Boucheron* (6) scheidet der *Uraemiker* mit dem *Speichel Harnsäure* aus. Die Ausscheidung hört sofort auf, wenn ein schmackhaftes Nahrungsmittel, in Berührung mit der Zunge gebracht, Speichelfluss erzeugt.

2. Magensaft.

Analytisches.

Pekelharing (7) gewinnt sehr *reines Pepsin* durch Dialyse künstlichen Magensaftes. Sinkt der Gehalt desselben dabei auf 0,02 % HCl, so fällt es aus und kann durch Abfiltriren, mehrmals wiederholtes Auflösen und Dialysiren gereinigt werden. Die Ausbeute ist nur gering, etwa 0,5 gr aus 10 Schweinsmagenschleimhäuten. Es ist in reinem Wasser, schwacher NaCl-Lösung und 0,2 % HCl resp. anderen verdünnten Säuren löslich. Das so dargestellte Pepsin

giebt die Eiweissreactionen, ist phosphorhaltig und eine sehr labile complicirte Verbindung. Beim schnellen Erhitzen der sauren, klaren Lösung spaltet es sich in ein unlösliches Nucleoproteïd, eine in warmem Alcohol leicht, in kaltem schwerlösliche P-haltige Substanz, und eine Albumose. Die verdauende Kraft des Pepsins ist so gross, dass noch $^1/_{1000}$ mgr eine Fibrinflocke in einigen Stunden löst. Dies, ferner der Umstand, dass durch Erhitzen bis zu der Temperatur, bei der Spaltung eintrat, auch die verdauende Wirkung zerstört wird, und sein ganzes sonstiges Verhalten spricht dafür, dass es sich um das reine Enzym und nicht um einen damit bloss verunreinigten Eiweissstoff handelt.

Nach Versuchen von *Haan* (9) nimmt die *Acidität* des aus dem Magen von Hunden aspirirten *Magensaftes* beim Stehen an der Luft im Allgemeinen ab. Zeigt er deutliche Milchsäurereaction, so kann sich die Acidität in einigen Tagen wieder vermehren, da die durch Gährung entwickelte Milchsäure aus den Chloriden Salzsäure frei macht. Aehnlich wirken auch andere (Buttersäure-, Essigsäure-) Gährungen.

Absonderung.

Bestimmungen des osmotischen Druckes des Blutplasmas und theoretische Deductionen führen *Koeppe* (13) zu folgenden Schlüssen: Mit den anorganischen Salzen wird dem Organismus Energie zugeführt, welche sich in demselben in Diffusionserscheinungen und Wirkungen des osmotischen Drucks offenbart. Gleich den Salzlösungen haben die Körperflüssigkeiten einen bestimmten osmotischen Druck, welcher mit Hilfe des Haematokriten bestimmt werden kann. Insbesondre eignet derselbe sich zur Bestimmung des osmotischen Drucks des Blutplasmas, welcher nicht unbedeutenden Schwankungen unterliegt, nach dem Mittagessen in Folge der mit diesem verbundenen Salzzufuhr erhöht ist. Um den Unterschied zwischen dem osmotischen Druck des Blutplasmas und dem des Mageninhalts (z. B. einer starken Kochsalzlösung) auszugleichen, erfolgt ein Einströmen von Wasser in den Magen und ein Auswandern von Salzen ins Blut. Die Magenwand ist undurchgängig für freie Chlorjonen. Die Natriumjonen des Kochsalzes tauschen sich aus gegen Wasserstoffjonen des Blutes. Im Magen finden sich sonach freie Chlor- und Wasserstoffjonen, d. h. sein Inhalt giebt die Salzsäurereactionen. Der Bildungsort der Salzsäure im Magen ist die Magenwand, der Absonderungsreiz die Gegenwart freier Chlorjonen im Magen. Diese Erklärung verlangt die Anwesenheit freier Wasserstoffjonen im Blute. Dieses ist der Fall, denn: a) Das Wasser enthält freie H-

und freie OH-Jonen. Die Möglichkeit der Existenz derselben neben einander (wenn auch in geringer Zahl) ist damit bewiesen. b) Im Blute sind vorhanden: freie CO_2 und primäre Carbonate und Phosphate. Von diesen Stoffen ist das H-Jon eines der Dissociationsproducte. c) Nach dem Austritt der wenigen im Blut vorhandenen H-Jonen in den Magen erfolgt im Blute ein Ersatz derselben durch weitere Dissociation. Die obige Erklärung der Säurebildung im Magen steht in vollem Einklang mit folgenden experimentell erkannten Thatsachen: a. Trotz Bildung einer Säure bleibt die Zelle alkalisch. b. Die Alkalescenz des Blutes wird erhöht. c. Bei Abwesenheit freier Cl-Jonen im Mageninhalte entsteht keine freie Salzsäure. d. Salzsäureinjection in eine Vene bewirkt keine Salzsäuresecretion im Magen. e. Der Salzsäurebildung analog erfolgt im Magen die Bildung anderer Halogensäuren (HBr, HJ) aus den Na- bezw. K-Salzen derselben, die in den Magen eingeführt wurden. f. Nach Kochsalzgenuss wird der Urin vorübergehend alkalisch.

Schüle (14) stellt beim Menschen Untersuchungen über die *Salzsäuresecretion* und beim Hunde mit tiefer Darmfistel über die *Motilität des Magens* an, die zu folgenden Ergebnissen führten: Die Werthe für die gebundene, die freie HCl und die Gesammtacidität differiren ohne nachweisbare Ursache bei dem gleichen Individuum und auch bei verschiedenen ganz erheblich. Der Höhepunkt der Verdauung nach Ewald's P.-F. ist erreicht nach 60 Min., in einzelnen Fällen schon nach 45, manchmal erst nach 75 Min. Er untersucht dann, welche Säurewerthe der Magensaft nach reiner Fleischnahrung, nach Amylaceenkost, nach Milchgenuss erreicht, um die Frage zu entscheiden, ob es Nahrungsmittel giebt, welche an sich im Stande sind, den Magen zu stärkerer oder geringerer Säureproduction anzuregen, oder ob die Magendrüsen auf jeden Reiz eingeführter Speisen in gleicher Weise reagiren. Es zeigte sich, dass die Qualität der Nahrungsmittel bei nicht zusammengesetzter Kost auf die Salzsäuresecretion keinen erheblichen Einfluss hatte. Geringe Dosen NaCl (5 gr) beeinflussten die HCl-Secretion nicht deutlich, stärkere Gaben (16 gr) setzten sie hochgradig herab; die Peptonbildung war dabei mangelhaft, die Zuckerresorption gestört, die peptische Kraft des Magensaftes im Ganzen herabgesetzt. Sehr grosse Dosen (24 gr) verursachen zuerst eine erhebliche Verminderung, später eine geringe Steigerung der Säuresecretion. Die Fortschaffung der Speisen wird dagegen nicht gestört. Geringe Mengen Rohrzucker alteriren die Säurebildung nicht, sehr grosse Dosen (120 gr) dagegen sehr deutlich, auch wird die Zuckerresorption, die Peptonbildung und die Verdauungszeit verlangsamt. Aehnlich liegen die

Secretionsverhältnisse nach Natr. bicarbon., welches die Secretion zuerst herabsetzt, dann bis zur Norm oder über dieselbe hinaus steigert, während das Bismuth. subnitr. ein richtiges Antacidum darstellt, welches die Säuresecretion herabsetzt, ohne sie nachher stärker zu erregen, und bei guter Motilität, ohne Alteration der Magenschleimhaut, einen normalen Ablauf des Verdauungsvorganges gestattet. Durch Darreichung von HCl war es nicht möglich, die Acidität in nennenswerther Weise zu beeinflussen, durch grosse Dosen entstehen leicht katarrhalische Zustände. Die bei Hunden angestellten Versuche führen zusammen mit den von früheren Autoren gemachten Befunden zu folgender Anschauung von den motorischen Vorgängen im normalen Magen: Sofort nach Einführung von Flüssigkeiten beginnt das Organ mit der Expulsion derselben. Die Energie dieses Vorganges ist hauptsächlich abhängig von der Temperatur des Getränkes. Werden feste Substanzen allein genossen, so dauert es geraume Zeit, bis die Entleerung beginnt, und zwar um so länger, je fester die Consistenz der Speisen ist. Bringt man Flüssigkeiten und feste Nahrung gleichzeitig in den Magen, so entleert sich zuerst ein Theil der Flüssigkeit, dann erst folgen die consistenteren Bestandtheile. Die Milch kann unter Umständen (so lange sie nicht geronnen ist) den Magen fast ebenso schnell verlassen, wie Wasser. Eine nennenswerthe Resorption findet hierbei nicht statt. Bei Fleischbrei erfolgt die Austreibung manchmal etwa gleichzeitig mit dem Auftreten der freien Salzsäure, doch kann die Expulsion auch früher anfangen. Zwei Nahrungsmittel verschiedener Qualität können den Pylorus gleichzeitig und gleich schnell verlassen, sofern sie die nämliche Consistenz besitzen. Unter gewissen Umständen können Nahrungsstoffe im Magen durch dessen Verdauungssäfte vollständig aufgelöst werden.

Die noch immer strittige Frage von dem Einfluss des *Vagus* auf die *Magensaftsecretion* entscheidet *Ouchakoff* (16) durch Versuche beim Hunde in positivem Sinne. Durch electrische Reizung des peripheren Endes des durchschnittenen Vagus konnte er Magensaftsecretion hervorrufen. Dieselbe hängt ab von den secretorischen Fasern, die im Vagus verlaufen. Bestätigt wurde diese Annahme noch dadurch, dass Atropin diese Secretion unterdrückt. Zugleich mit der Abscheidung reinen Magensaftes beobachtet man auch eine solche von Schleim, sodass also auch Fasern für die *Schleimabsonderung* im Vagus verlaufen müssen.

Schneyer (17) stellte beim Hunde fest, dass der *Vagus* allein die *secretorischen Fasern* für den *Magen* führt, durch Reizung des peripheren Stumpfes kann man Secretion des Magensaftes hervor-

rufen. Hatte das Thier vorher 48 Stunden gefastet, so war der secernirte Magensaft neutral, enthielt keine freie oder gebundene Salzsäure, wohl aber 0,35 % fixer Chloride. Fibrin konnte er nicht verdauen, auch nicht nach Zusatz von HCl. Nach bloss 24 stündigem Fasten wurde saurer und verdauungskräftiger Magensaft secernirt. Wurden den Thieren Nährklystiere gereicht, ohne dass Nahrung in den Magen kam, so erhielt man bei Vagusreizung ebenfalls normalen Magensaft. Die Versuche sprechen gegen die Hayem-Winter'sche Theorie, die behauptet, dass, wenn keine Nahrungsmittel in den Magen eingeführt werden, von der Magenschleimhaut ein Saft secernirt wird, der nur fixe Chloride und keine Salzsäure enthält, dass also von den Magendrüsen primär keine Salzsäure ausgeschieden wird.

Der eigentliche, nur in spärlicher Menge und zwar hauptsächlich im Pylorustheil abgesonderte *normale Magenschleim* enthält nach Untersuchungen von *Schmidt* (21) Cylinderzellen oder deren Kerne, und wenige Leukocyten. Der aus frischen Schweinemägen gesammelte Oberflächenschleim ging in der Kälte in 0,2%iger HCl oder in 0,01 %iger NaOH nur in Spuren in Lösung, löste sich am besten in 0,1 %iger NaOH und wurde daraus durch Essigsäure gefällt. Er war P-frei und spaltete beim Kochen mit verdünnter HCl ebenso wie der Submaxillarisschleim eine CuO reducirende Substanz ab. Dagegen zeigten seine Lösungen nicht immer die characteristische fadenziehende Beschaffenheit. Bei Körpertemperatur wird er vom Magensaft reichlich gelöst und verdaut; die gleiche Eigenschaft zeigten auch andere Schleimarten. Wegen der bei der Verdauung eintretenden tiefgreifenden Veränderung des Schleimes giebt das Magensaftfiltrat mit Essigsäure nicht mehr die Mucinprobe. Der Rest der Arbeit ist pathologischen Inhalts.

Verdauung.

Um die Bedeutung des *Magens* für die Verdauung festzustellen führt *Oppel* (22) eine vergleichende Untersuchung des Organes bei einer grossen Reihe von Wirbelthieren aus. Da ein Magen (als Magendrüsen besitzendes Organ) zahlreichen Wirbelthieren fehlt, so kann die Bedeutung desselben für die Gesammtverdauung keine so hohe sein, wie häufig angenommen wird. Es entspricht dies den Anschauungen von Moritz. Die Bedeutung des Magens liegt zum Theil in seiner verdauenden Thätigkeit, zum Theil in der Vorbereitung der Nahrung für die Darmverdauung, wohin auch die von Moritz betonte Schutzthätigkeit gehört.

Nach *Durchschneidung des Vagus* bei seinem Eintritt in den

Magen constatirt *Schiff* (24) bei einem Fistelhunde, dass trotz vollständig erhaltener Gesundheit der Thiere die Eiweissstoffe bis 6 Stunden im Magen bleiben konnten, ohne eine Spur von Verdauung zu zeigen. Der Magensaft war sauer und hatte seine Fähigkeit, die Nahrungsstoffe mechanisch zu lockern und für die Verdauung vorzubereiten, beibehalten. Es scheint, dass die *Magennerven* nicht die Bildung, sondern nur die *Austreibung des Magensaftes* veranlassen.

Boruttau (25) findet bei einem Hunde nach *doppelseitiger Vagotomie* den *Magensaft* deutlich sauer, aber in seiner verdauenden Wirkung auf in einem Tüllsäckchen durch eine Fistel in den Magen eingeführtes Fleisch stark herabgesetzt. Neben einer vielleicht bestehenden Verminderung des Pepsingehaltes ist wohl die Hauptursache der Verdauungsstörungen die motorische Lähmung nach der Vagotomie.

Von *Tangl* (26) an Pferden angestellte Versuche über den Einfluss der *Körperbewegung* auf die *Magenverdauung* ergaben für die erste Stunde nach der Nahrungsaufnahme — die Thiere wurden nach 36 stündigem Hunger mit Hafer gefüttert, nach 1 Stunde getödtet und der Mageninhalt untersucht — eine Verzögerung der Magenentleerung, welche mit der Intensität der Körperbewegung wuchs, während bei Menschen und Hunden das Gegentheil der Fall zu sein scheint. Die Wassersecretion der Magenschleimhaut wurde beim bewegten Pferde gesteigert, der Inhalt reagirte beim ruhenden und im Schritt gehenden Pferde sauer (von Milchsäure), beim trabenden alkalisch (wahrscheinlich von verschlucktem Speichel). Die Verdauung der Stärke erwies sich als beim trabenden Pferde gesteigert; für die Verhältnisse der Eiweissverdauung müssten spätere Stadien untersucht werden und ebensowenig gaben die Versuche Aufschluss über Differenzen in der Resorptionsfähigkeit der Magenschleimhaut während der Ruhe und der Bewegung.

Klug (27) untersucht die *Verdaulichkeit* einer Reihe von *Eiweisskörpern* durch *Pepsin-* (vom Hund, Schwein, Rind) *Salzsäure,* indem er bestimmt, in welchem Maasse bei der Verdauung aus den einzelnen Albuminen Antialbumose, Hemialbumose und Peptone gebildet werden. Indem wegen der Einzelresultate auf das Orig. verwiesen werden muss, ist im Allgemeinen zu erwähnen, dass am besten Alkalialbuminat und Kaseïn verdaut werden, hierauf folgen Serumalbumin, Syntonin, Serumglobulin, Fibrin, Legumin; am schlechtesten wird gekochtes Eieralbumin und getrocknetes Fleischpulver verdaut. Ein wesentlicher Unterschied in der Wirkung der 3 Pepsine auf die verschiedenen Eiweisskörper zeigte sich nicht.

Was den Ersatz der Salzsäure durch andere Säuren anlangt, so verdaut Pepsin am besten bei Gegenwart von Salzsäure und Milchsäure, diesen folgen Phosphorsäure, Salpetersäure und Essigsäure; auffallend geringer ist die Verdauung bei Schwefelsäure und am geringsten bei Zitronensäure. Zwischen den Säuren, ihrem Molekulargewichte und ihrem Dissociationsgrade besteht nach der Richtung keine Beziehung. Ersatz der Luft durch O_2, CO, CO_2 oder H_2S hatte auf die Pepsinverdauung keinen Einfluss.

[Danilewsky hatte im Magen ein Ferment gefunden, welches Peptone in Eiweissstoffe zurückverwandelt, ausserdem ein zweites Ferment, Stimulin, welches die Wirkung des ersteren beschleunigt, das nach Okunew mit dem Labferment, Chimosin, identisch ist. *Schapirow* (29) weist nun nach, dass das *Stimulin* in den aufgenommenen Speisen enthalten ist, denn die verschiedensten Extracte pflanzlicher und thierischer Nahrungsmittel enthielten eine Substanz, welche an und für sich die Milchgerinnung nicht hervorbringt, aber in hohem Grade beschleunigt. Auch die erwähnte Albuminisation von Pepton, nachgewiesen an der aus Eiweiss bestehenden Trübung von Peptonlösungen auf Zusatz von Chimosin, wurde durch Stimulin beschleunigt. Weiter stellte Vf. fest, dass der auf Vagusreizung erhaltene Magensaft keine Spur Stimulin enthält — dasselbe wird also nicht in den Drüsen gebildet — während künstlicher, aus der Schleimhaut des Schweinemagens bereiteter Saft dasselbe enthielt, es geht jedenfalls aus dem Gewebe der Schleimhaut in ihn über. Die Bedeutung des Stimulins ist nach Verf. darin zu suchen, dass es die Albuminisation der Peptone beschleunigt und ihren Uebergang in das Blut, in dem sie schädlich wirken könnten, verhindert.

Nawrocki.]

Salkowski (30) stellt durch neue Versuche über das Verhalten des *Caseïns* zu *Pepsinsalzsäure* Folgendes fest: Es gelingt unter bestimmten, jederzeit leicht herstellbaren Bedingungen mit Sicherheit, Caseïn in Pepsinsalzsäure ohne jeden Rest zur Auflösung zu bringen. Man kann darauf rechnen, wenn das Verhältniss zwischen Caseïn und verdauender Flüssigkeit = 1 : 500 ist; bei 1 : 250 bleibt schon etwa 1 % ungelöst und bei weiterer Verengerung steigt der ungelöste Rest mehr und mehr an. Der Wechsel der Quantität des Pepsins vom 1—8 fachen übt nur einen geringen Einfluss auf die Menge des Paranucleïns aus. Die Quantität der Salzsäure ist von 0,054—0,216 % ohne Einfluss, erst bei 0,027 % ist eine Abnahme der Verdauung nachweisbar, aber sie ist äusserst geringfügig, so lange zwischen Caseïn und Flüssigkeit das Verhältniss 1 : 130—135 nicht nach unten überschritten wird; bei 1 : 67,5 ist schon ein merk-

licher Unterschied zwischen 0,026 und 0,104 % HCl vorhanden. Das Verhältniss zwischen HCl und der gebildeten Caseose kann bis auf 1 : 34,6 heruntersinken, resp. der Procentgehalt der Albumose-Salzsäureverbindung bis auf 2,82. Ob damit die unterste Grenze erreicht ist, bleibt noch zu untersuchen.

3. Galle. Leber.

Secretion und Zusammensetzung der Galle.

Bei einem Gallenfistelhunde beobachten *Doyon und Dufourt* (38) unregelmässige Schwankungen der *Gallenmenge,* die von der Nahrungsaufnahme nicht beeinflusst wurden. Darreichung von 4 gr *Cholesterin* per os hatte keine Vermehrung desselben in der Galle zur Folge, das normale Gallencholesterin stammt daher nicht aus der Nahrung. Da die Leber 0,3—0,8 % Cholesterin enthält — es wurde nach der Methode von Hoppe-Seyler bestimmt —, so stammt jedenfalls ein Theil aus diesem Organ, der Haupttheil rührt aber jedenfalls von den Wänden der Gallenwege und Gallenblase her, da die nicht filtrirte Galle des Rindes und Schweines sehr viel mehr Cholesterin enthält, als die filtrirte.

In einer kritisch-experimentellen Studie, in der durch Experimente an einem Gallenfistel- und einem Magenfistelhunde gezeigt wird, dass von Nahrungsstoffen, die mittelst Klystier verabreicht werden, nur die Eiweissstoffe die Ausscheidung der Galle etwas vermehren, während keiner den Magensaft beeinflusste, sondern nur alle den Magenschleim und die Speichelsecretion verminderten, kommt *Barbéra* (41) zu dem Schlusse, dass die *Galle* ein Product ist, welches durch den in Folge der Arbeit der Leber hervorgerufenen *Untergang der Leberzellen* entsteht: sie ist also ein *Auswurfsstoff* und ihre Menge hängt ab von der Grösse der Arbeit, die die Leber bei der Ausführung ihrer verschiedenen Functionen zu verrichten hat. Wegen der näheren Begründung dieser Anschauung muss auf das Original verwiesen werden.

Colasanti (43) untersucht die Veränderungen in der *Zusammensetzung der Galle,* welche eintreten, wenn nach der Methode von Bernard und Orè bei Hunden ein allmählicher *Verschluss der vena portae* erzeugt wird. Der Verlauf der Gallenabsonderung ändert sich nicht, nur die Menge nimmt etwas ab, von 6 auf 5 gr pro Kilo Körpergewicht in 24 Stunden. Das spec. Gewicht sinkt von 1019 auf 1013, der characteristische Geruch schwindet, die Farbe bleibt unverändert. Quantitativ wurden bestimmt die Gallensalze, die Farbstoffe, die Fette, das Cholesterin, das Mucin, das Wasser und die Asche. Nach der Unterbindung der v. port. tritt constant in

den festen Bestandtheilen eine Abnahme ein, auch ist das gewöhnliche Mengenverhältniss zwischen den einzelnen Bestandtheilen geändert. Es nehmen zu das Wasser, Cholesterin, die Fette, das Mucin und die anorganischen Bestandtheile, dagegen nehmen ab die Gallensäuren und die Gallenfarbstoffe. Aus den Versuchen folgert Vf., dass die Art. hepatica nicht allein ein Ernährungsgefäss der Leber ist, sondern sie ist im Stande, unabhängig vom Zutritt des Pfortaderblutes zur Leber, längere Zeit hindurch ganz allein die Gallenabsonderung im Gang zu erhalten, wenngleich in etwas veränderter Form.

Beobachtungen an einer Patientin mit *Gallenfistel* führten *Edington* (44) zu folgenden Resultaten: Die 24stündige Gallenmenge schwankt in weiten Grenzen, von 70,5 ccm bis 285,5 ccm, im Durchschnitt 191,22 ccm. Für die einzelnen Tageszeiten zeigen sich keine regulären Beziehungen in der Gallenmenge, das Maximum kann sehr verschieden eintreten; im Allgemeinen fällt es auf 4—8 Uhr Nachm., das Minimum auf 12—4 Uhr. Weder haben die Mahlzeiten, noch ein Wechsel in der Diät einen Einfluss. Verschiedene Abführmittel vermindern die aus der Fistel entleerte Galle. Die Gallenmenge steht in umgekehrtem Verhältniss zu der Urinmenge und zum Harnstoff. Die Nachtgalle ist dunkel grün, ebenso die nach Abführmitteln entleerte, erst später folgt auf sie eine goldgelbe. Das spec. Gewicht der Galle ist gering, aber höher des Nachts als am Tage; die Reaction schwach alkalisch. Die Menge der gallensauren Salze ist bei Tage etwas geringer, als des Nachts. Mehlhaltige Nahrung steigert die Salze, Wiederaufnahme von Fleischnahrung bringt sie nicht auf die frühere Höhe. Die antiseptische Wirkung der Galle ist nur schwach.

Winternitz (49) untersucht eine *hydropische Gallenblasenflüssigkeit*. Dieselbe enthielt kein Serumeiweiss, dagegen Gallenmucin. Reducirende Körper waren nicht vorhanden, liessen sich auch durch Kochen mit Schwefelsäure nicht abspalten. Gallensäuren, Gallenfarbstoff und Cholesterin fehlten, ebenso diastatisches Ferment. Die Flüssigkeit enthielt 99,03 % Wasser, 0,97 % feste Stoffe, davon 0,88 % anorganische, und zwar 0,0116 CaO, 0,462 Cl, entsprechend 0,761 NaCl, und 0,015 SO_3; ferner 0,093 % Mucin. Kalium und Phosphorsäure waren nicht nachweisbar.

Hanot (50) untersucht die sog. *farblose Galle*, welche pathologisch auftreten kann und durch Verminderung oder Fehlen des Gallenfarbstoffs ausgezeichnet ist, in 2 Fällen (Gallengangverschluss durch einen Stein und Lebercirrhose) auf ihren Gehalt an *Gallensäuren*. Die schwach saure Galle enthielt 0,128 resp. 0,247 %

Taurocholsäure und nur Spuren Glycocholsäure. Es scheint in diesen Fällen also auch eine Verminderung der Gallensäuren einzutreten.

Wertheimer und Lepage (55) spritzen einem Hunde indigschwefels. Natr. in den duct. choled. und beobachten, dass der Urin 10—15 Min. früher blau gefärbt ist, als die Lymphe des duct. thorac. Der Farbstoff muss also in das Blut übergetreten sein, bevor die Lymphe noch Spuren davon enthielt. Die Hauptrolle bei der *Resorption* durch die *Gallenwege* kommt also jedenfalls den *Blutgefässen* zu.

Leber.

Die Hauptresultate der Arbeit von *Paton* (57), welche die Beziehungen der *Leber* zum *Fettstoffwechsel* feststellen soll, sind folgende: Die in Aether löslichen Substanzen, das sog. Fett, sind durch die ganze Leber gleichmässig vertheilt. Bei verschiedenen Thieren ist unter denselben Bedingungen der Procentgehalt an ätherlöslichen Substanzen ziemlich der gleiche. Die Menge des Aetherextracts zeigt grosse Schwankungen, beträgt aber im Durchschnitt etwa 5 % der Lebersubstanz. Nach der Aetherextraction bleibt ein gewisser Theil der Fettsäuren zurück, theils in Verbindung mit Basen als Seifen, theils in anderen chemischen Verbindungen, wie Nucleine oder Lecithalbumine, welche durch Salzsäure zersetzt werden. Der Aetherextract der Leber enthält 40—90 % fette Säuren, welche ungefähr 3 % der Leber ausmachen. Das Leberfett zeichnet sich vor dem Körperfett durch einen geringeren Gehalt an Oelsäure aus. Lecithin ist ein constanter Bestandtheil des Aetherextractes der Leber, es beträgt im Durchschnitt 2,35 % derselben, oder 10,1 % ihrer festen Bestandtheile. Beinahe die Hälfte der Fettsäuren ist mit ihm verbunden. Der Gehalt an ihm wechselt umgekehrt mit dem an fetten Säuren. Cholesterin ist in geringerer Menge vorhanden, als man gewöhnlich annimmt, im Durchschnitt 0,039 % der Lebersubstanz beim Kaninchen und 0,029 % bei der Katze. Der Betrag an noch anderen Substanzen des Aetherextracts schwankt von 4,2 bis 22 %, im Durchschnitt 12,1 %, und er steht im umgekehrten Verhältniss zu den Fettsäuren; nur einen kleinen Theil von ihm bilden Pigmente. Die Gegenwart von Schwefel ist inconstant und beruht wohl auf der Extraction von Jecorin. Seine Abwesenheit zeigt aber nicht das Fehlen von Jecorin an, da dieses beim Trocknen zersetzt sein kann. — Fette können nach der Leber transportirt und in ihr angehäuft, oder auch in ihr gebildet werden. Sie erfahren in der Leber nicht dieselbe einfache Umbildung, wie das

Glycogen. In ihr angehäufte Fette verschwinden entweder dadurch, dass sie aus ihr entfernt werden, oder in ihr sich umwandeln. Ein Theil der Fettsäuren vereinigt sich mit Phosphor und Cholin zu Lecithin, und dies Lecithin ist ein Vorläufer der Nucleo-Verbindungen des Körpers. Die Leber scheint also die Function zu besitzen, den P auszunützen und zu verwerthen, indem sie ihn mit fetten Säuren bei seiner Einverleibung in Nucleinverbindungen paart. Bei der gewöhnlichen Aufspeicherung von Fett in der Leber zeigt sich keine Verminderung desselben nach 56 stündigem Fasten bei Katzen und 96 stündigem bei Tauben. Wenn eine excessive Fettmenge in der Leber von Katzen aufgespeichert ist, so wird sie in 68 Stunden davon zu einem grossen Theil befreit. Einen Vorrath fetter Säuren behält die Leber aber während der Inanition. Im Ueberschuss genossenes Fett wird in den Lebern gewisser Thiere (Katzen, Kaninchen) in ausgedehntem Maasse aufgespeichert. Die Fettmenge in der Leber ist nicht proportional dem vorhandenen Glycogenvorrath. Eine an Kohlehydraten reiche Diät dient dazu, das Leberfett zu vermehren. Wenn das Leberglycogen verschwindet, so tritt ein lebhafter Zuwachs an fetten Säuren in der Leber auf. Diese Säuren haben den characteristischen hohen Schmelzpunkt der Säuren der Leber. Während der Periode der Vermehrung der fetten Säuren bleibt das Blutserum ganz klar. Aus letzteren Thatsachen folgt eine Bildung von Fettsäuren aus dem Glycogen. Ein Ueberschuss von Eiweiss in der Nahrung führt nicht zu einer Fettvermehrung in der Leber. Den Schluss der Arbeit bildet eine Zusammenstellung des Procentgehaltes des Aetherextractes an Fettsäuren bei einer Reihe verschiedener Thierarten.

Mairet und Vires (58) zeigen, dass der wässrige *Auszug einer Kaninchenleber*, in die Blutbahn eines andern Kaninchens gespritzt, unter Blutgerinnungserscheinungen tödtlich wirkt. Durch Einwirkung der Hitze kann man die *toxischen Stoffe* von den blos *coagulirenden* trennen: das Filtrat wirkt giftig, der Niederschlag macht Gerinnungserscheinungen.

Während mit *Methylviolet* gefärbtes Wasser bei der Durchleitung durch alle übrigen Organe wenig oder gar nicht entfärbt wird, verliert es nach Versuchen von *Cavazzani* (59) bei der Durchströmung der *Leber*, selbst noch viele Stunden nach dem Tode, seine Farbe vollständig. Die Leber des Hundes, Menschen und Rindes verhält sich in der Beziehung gleich, nur die des Kaninchens wirkt weniger entfärbend. Auch die beim lebenden Thier durch die Pfortader injicirte Lösung wird entfärbt. Schädigt man das Protoplasma der Leberzellen durch Sublimat oder Hitze, so

wirken die davon betroffenen Stellen nicht mehr entfärbend. Die Leber von Foeten zeigte zwar deutliche, aber immerhin geringere Einwirkung. Eine definitive Erklärung für das Phänomen wird noch nicht gegeben.

4. Bauchspeichel. Pancreas.

Jablonsky (65) untersucht beim Pancreasfistelhunde den Einfluss längerer *Ernährung mit Brod und Milch* auf die *Zusammensetzung* und die *Verdauungsfähigkeit* des *Pancreassaftes.* Während das eiweisslösende Ferment allmählich schwächer wurde und nach 76 Tagen ganz fehlte, wurde das diastatische Ferment wenig verändert und die Kraft des fettspaltenden Fermentes zeigte Schwankungen, scheint aber im Ganzen mehr und mehr abgeschwächt zu werden. Der Gehalt des Pancreassaftes an organischer Materie stand in keinem Verhältniss zu dem eiweisslösenden Fermente, wuchs mit dem Schwinden dieses sogar beträchtlich an. Die tägliche Menge des durch die Fistel ergossenen Saftes betrug etwa 350—400 ccm und enthielt im Mittel 1,168 gr N, 10,665 gr festen Rückstand, davon 7,737 organische Materie, spielt also schon durch seine Masse eine nicht unwesentliche Rolle im Stoffwechsel.

Vergleichende Untersuchungen über die *verdauende Kraft* des *Pancreas* vom Rind, Hund, Hammel, Schwein, also von Herbivoren, Carnivoren und Omnivoren, ergaben *Floresco* (66) Folgendes: Das Pancreas des Schweines ist reicher an eiweiss- und stärkeverdauendem Ferment, als das des Rindes und Hammels. Für den Hund nähert sich die proteolytische Kraft der des Schweines, während die amylolytische die schwächste von allen ist.

Nach Versuchen von *Demselben* (67) wird *Gelatine* am schnellsten verdaut vom *Pancreas* des Hundes, dann kommt das des Schweines und Rindes, während Hammelpancreas am schwächsten wirkt.

5. Darmsaft. Faeces.

Der nach Durchtrennung sämmtlicher Nerven einer abgebundenen Darmschlinge bei Hunden in ihr sich ansammelnde *„paralytische Darmsaft"* zeigt nach Versuchen von *Mendel* (69) die Zusammensetzung und alle Eigenschaften des normalen, aus Darmfisteln gewonnenen Secretes, er ist also nicht ein Transsudat, sondern ein wirkliches Secret.

Aus menschlichen normalen *Faeces* isolirt *v. Bondzyński* (70) einen cholesterin-ähnlichen Körper von der Zusammensetzung $C_{25}H_{44}O$, den er *Koprosterin* nennt. Er krystallisirt in langen Nadeln, schmilzt bei 95—96°, ist rechtsdrehend und giebt die characteristischen

Farbenreactionen des Cholesterins, obwohl mit geringen Abweichungen. Weitere Forschungen sollen neben der Sicherstellung seiner Formel ergeben, ob der Körper ein Gallenbestandtheil ist oder aus dem Cholesterin der Galle entsteht oder etwa vielleicht erst in den weiteren Darmabschnitten entleert wird. So viel liess sich feststellen, dass in den Faeces niemals neben dem Koprosterin die characteristischen Krystalle des Cholesterins vorkamen.

V.

Haut- und Geschlechtssecrete.

1. Hautsecrete.

1) *Arloing, S.*, La toxicité de la sueur. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1107—1110.
2) *Capitan* et *Gley*, A propos de la communication de M. Arloing. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1110—1111.
3) *Lecercle*, Évaporation cutanée chez le lapin. Action de la pilocarpine. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 65—67.
4) *Derselbe*, Évaporation cutanée chez le lapin. Modifications sous l'influence de l'excitant électrique. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 130—132.
5) *Traube Mengarini, M.*, Observations et expériences sur la perméabilité de la peau. Arch. ital. d. biol. XXV. 211—218.

2. Milch.

6) *Tschasownikow, S. G.*, Chemische Zusammensetzung der Milch Neugeborener. Arbeiten des physiologischen Institutes der Moskauer Universität. Moskau 1896. V. 46. (Russisch.)
7) *Umikow, N. Z.*, Ueber unterscheidende Reaction der Kuh- und der Frauenmilch und über Bestimmung des Alters der Frauenmilch. Medicinischer Anzeiger. Charkow. 1896. No. 8. (Russisch.)
8) *Backhaus*, Eine neue Methode, die Kuhmilch der Frauenmilch ähnlicher zu gestalten. Sep.-Abdr. 8°. 8 Stn. Buchdruckerei L. Hofer. Göttingen.
9) *Söldner*, Analysen der Frauenmilch. Mit einer Einleitung von Dr. Camerer und Schlussbemerkungen von beiden Autoren. Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 43—71.
10) *Camerer* und *Söldner*, Analysen der Frauenmilch, Kuhmilch und Stutenmilch. Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 535—568. (S. d. Orig.)
11) *de Jager, L.*, Ueber den Einfluss des Kochens auf die Eiweissstoffe der Kuhmilch. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1896. 145—150. (Untersucht die Veränderungen, welche die Eiweissstoffe der Kuhmilch durch das Kochen erleiden, und den Unterschied in dem Verhalten roher und gekochter Milch zu künstlichem Magensaft. Die Verdaulichkeit der Milch nahm durch Kochen ab. Wegen der zahlreichen Einzelresultate muss auf d. Orig. verwiesen werden.)
12) *Edmunds, A.*, Notes on rennet and on the coagulation of milk. Physiol. Labor. King's Coll. London.) Journ. of physiol. XIX. 466—476.
13) *Günther, C.*, und *H. Thierfelder*, Bacteriologische und chemische Untersuchungen über die spontane Milchgerinnung. (Hygien. Instit. Berlin.) Arch. f. Hygiene. XXV. 164—195.

14) *Devarda, A.*, Ueber die Prüfung der Labpräparate und die Gerinnung der Milch durch Käselab. (Landwirthsch. chem. Versuchs-Station, Wien.) Landwirthsch. Versuchsstationen. XLVII. 401—447.
15) *Benjamin, R.*, Beiträge zur Lehre von der Labgerinnung. (Pathol. Instit. Berlin.) Arch. f. pathol. Anat. CXLV. 30—48.
16) *Derselbe*, Beitrag zur Lehre von der Labgerinnung. (Pathol. Instit. Berlin.) Diss. inaug. Berlin. C. Vogt's Buchdruckerei. 1896. 8⁰. 32 Stn.
17) *Gley, E.*, Influence de la peptone sur la coagulation du lait par la présure. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 591—594.
18) *Derselbe*, A propos de l'action anticoagulante de la peptone sur le lait. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 626—627.
19) *Halliburton, W. D.*, and *T. G. Brodie*, Action of pancreatic juice on milk. (Physiol. Labor. King's Coll. London.) Journ. of Physiol. XX. 97—106.
20) *Henkel, Th.*, Ueber den Einfluss anstrengender Bewegung auf die Milchproduction. Landwirthsch. Versuchsstationen. XLVI. 329—355.
21) *Sebelin, J.*, Untersuchungen über die Wirkung des Walfisch-Fleischmehls und des Heringsmehls bei der Verfütterung dieser Stoffe besonders für das Milchvieh, nebst Bemerkungen über die Anordnung von Fütterungsversuchen überhaupt. 2 Tafeln. (Chem. Labor. d. landwirthsch. Instit. d. norweg. Staats zu Aas.) Landwirthsch. Versuchsstationen. XLVI. 259—308. (Es zeigte sich kein besonderer Einfluss auf die Qualität der Milch. Näheres s. i. Orig.)
22) *Rodet*, Sur la valeur nutritive du lait stérilisé. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 555—558.
23) *Schlossmann, A.*, Ueber die Eiweissstoffe der Milch und die Methoden ihrer Trennung. (Labor. f. org. Chemie an d. techn. Hochschule, Dresden.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 197—226.
24) *Gerber*, Sur le lait et les méthodes modernes de son contrôle. (Soc. helvét. d. scienc. nat. Zürich.) Arch. des scienc. phys. et nat. IV périod. II. 426—427.
25) *Sommerfeld, P.*, Die Methoden der Milchuntersuchung für Aerzte, Chemiker und Hygieniker. M. Vorw. v. Baginsky. gr. 8. Berlin, Hirschwald. 1896.
26) *Bordas* et *Génin*, Sur le point de congélation du lait de vache. (Labor. municipal d. Paris.) Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 425—427. (Der Gefrierpunkt der Milch ist variabel, seine Bestimmung hat daher für den Nachweis von Verfälschungen keinen Werth.)
27) *Winter, J.*, Du point de congélation du lait. Réponse à une note de M. M. Bordas et Génin.
28) *Stutzer, A.*, Die chemische Untersuchung der Käse. Zeitschr. f. analyt. Chemie. 1896. 493—502. (Bestimmung der Asche und Aschenbestandtheile, des Wassers, Fettes, des N in seinen verschiedenen Formen.)
29) *Brullé, R.*, Méthode pour déterminer la pureté des beurres au moyen de la densité. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 325.
30) *Bourot* et *F. Jean*, Étude sur la digestibilité du beurre de coco et du beurre de vache. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 587—590. (Die Cocosbutter wurde in dem Versuch noch besser ausgenutzt, als die Kuhbutter.)

3. Samen, Eier etc.

31) *Miescher, F.*, Physiologisch-chemische Untersuchungen über die Lachsmilch. Nach den hinterlassenen Aufzeichnungen und Versuchsprotokollen des Autors bearbeitet und herausgegeben von O. Schmiedeberg. Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 100—155.
32) *Kossel, A.*, Ueber die Bildung von Thymin aus Fischsperma. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII 188—190.

33) *Camus, L.*, et *E. Gley*, Action coagulante du liquide prostatique sur le contenu des vésicules séminales. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 194—195.
34) *Dieselben*, Action coagulante du liquide prostatique sur le contenu des vésicules séminales. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 787—788.
35) *Lode, A.*, Experimentelle Beiträge zur Physiologie der Samenblasen. (Physiol. Instit. Wien.) Sitzungsber. d. Oester. Acad. Math.-naturw. Cl. Abth. III. 1895. 33—44.
36) *Lubarsch, O.*, Ueber das Vorkommen krystallinischer und krystalloïder Bildungen in den Zellen des menschlichen Hodens. 1 Taf. (Pathol. Instit. Rostock.) Arch. f. pathol. Anat. CXLV. 316—338.
37) *Fürbringer, P.*, Berichtigung. Arch. f. pathol. Anat. CXLV. 644—648.
38) *Lubarsch, O.*, Erwiderung auf die Berichtigung P. Fübringer's. Arch. f. pathol. Anat. CXLVI. 362—364.

1. Hautsecrete.

Arloing (1) findet den *Schweiss* des gesunden Menschen *giftig* für Thiere, denen er ihn intravenös, intraperitoneal oder in das Bindegewebe injicirt. Die Vergiftungserscheinungen können mehrere Tage anhalten und bei zu starker Dosis in den Tod übergehen. Das Gift scheint nicht flüchtig zu sein.

Capitan und Gley (2), erinnern an eigene, von ihnen schon 1888 unternommene Versuche, aus denen *keine besondere Giftigkeit des Schweisses* hervorgeht. Es ist wahrscheinlich, dass eine Anzahl physiologischer (Muskel- oder Gehirnthätigkeit, Ernährung etc.) und pathologischer Bedingungen diese Giftigkeit beeinflusst.

Traube Mengarini (5) untersucht bei einer Reihe niederster und auch höherstehender Thiere (Frösche, Fische) die *Durchgängigkeit der Haut* für gefärbte und salzhaltige Flüssigkeiten. Für die betreffende Art physiologische Lösungen treten nicht durch die Haut hindurch. Die Haut eines Frosches oder Süsswasserfisches, die in Salzwasser gebracht werden, lässt Wasser aus dem Körper in die Salzlösung übergehen und zwar kann dies bis zu einem solchen Grade geschehen, dass der Tod des Thieres eintritt. Wahrscheinlich verliert auch der Mensch in einem Mineralbade Wasser, was für die Blutcirculation in der Haut gewiss nicht ohne Folgen sein wird.

2. Milch.

[*Tschasownikow* (6) hat die sogenannte *Hexenmilch* analysirt. Ihre Reaction ist stark alkalisch, das spec. Gew. 1,0187, Wassergehalt 95,69; feste Bestandtheile 4,31; Fett 1,532; Casein und Albumin 1,345; Milchzucker 0,778; in Wasser lösliche Salze 0,373, unlösliche 0,240. Der quantitativen Zusammensetzung nach ähnelt diese Milch am meisten der Eselsmilch. Nawrocki.]

[*Umikow* (7) fand, dass *Frauenmilch* auf Zusatz von 10 % *Ammoniaklösung* sich *rothviolett* färbt, während *Kuhmilch* diese Reaction nicht zeigt. Der Einfluss von Salzen, Säuren, Alkalien, erhöhter Temperatur etc. äussert sich in verschiedener Weise, worauf hier nicht näher eingegangen werden kann. Zusatz von Salmiak, grösseren Mengen Alcohols, Aethers oder Chloroforms hebt die Reaction auf. Von Interesse ist, dass die Intensität der Reaction mit der Dauer der Lactation zunimmt, sodass man ein Mittel in der Hand hätte, das Alter von Ammenmilch zu bestimmen.

Nawrocki.]

Aus zahlreichen, mit allen Cautelen angestellten *Analysen von Frauenmilch*, wegen deren Einzelheiten auf d. Orig. verwiesen werden muss, erhielten *Söldner und Camerer* (9) folgende Resultate: Die Frauenmilch enthält erheblich weniger Eiweiss, als man früher angenommen hat. Die Zusammensetzung von Frühmilch (Mitte der 2. Woche nach der Geburt) ist für 100 gr Milch:

Eiweissstoffe nach Munk berechnet	Fett	Zucker	Asche	Citronensäure	Unbekannte Extr.-Stoffe	Gesammte Trocken-Substanz
1,52	3,28	6,50	0,27	0,05	0,78	12,40

Die individuellen Schwankungen sind bei Eiweiss und Zucker sehr mässig, bei Fett etwas grösser, dessen Menge bekanntlich von der mehr oder weniger vollkommenen Entleerung der Brüste abhängt, gross auch bei der Asche. Der N-Gehalt der Milch scheint mit der Dauer der Lactation allmählich abzunehmen. Für Frühmilch und Mittelmilch (3.—10. Woche nach der Geburt) ist die Eiweissbestimmung nach der Restmethode (Eiweiss + Extractivstoffe = Trockensubstanz — (Fett + Zucker + Salze)) unmöglich, weil die Menge unbekannter Extractivsubstanzen um diese Zeit sehr gross ist; bei der Spätmilch verschwinden dieselben bis auf 0,02 %, während sie im Colostrum bis 1,99 % betragen. In der eigentlichen Kuhmilch sind sie nicht oder nur sehr spärlich vorhanden. Eine Isolirung dieser Stoffe ist bisher nicht möglich.

Edmunds (12) weist nach, dass ausser dem Magen noch eine grosse Reihe andrer *Organe* (Hoden, Leber, Lunge, Muskeln, Nieren, Milz, Thymus, Gehirn, Blut, Dünndarm, Ovarium) ein, wenn auch schwach wirkendes, *labähnliches Ferment* enthalten, das Milch zur Gerinnung bringt. Pepton hat einen deutlich gerinnungshemmenden Einfluss auf Milch, der zum Theil durch Zusatz von $CaCl_2$ neutralisirt werden kann, während Grimaux's künstliches Colloid die Milchgerinnung nicht beeinflusst.

Eine Nachprüfung der Arbeit von Peters über die *Labgerinnung der Milch* (s. d. Ber. 1894. S. 295) führte *Benjamin* (15) zu folgenden Resultaten: Die genuine Kuhmilch gerinnt am schnellsten bei saurer, langsamer bei neutraler Reaction; allzu alkalische Beschaffenheit der Milch hebt die Gerinnung ganz auf. Etwas langsamer gerinnt die Chloroformmilch und wieder langsamer, als diese, die mit Wasser verdünnte. Das Wasser verzögert die Gerinnung mit Zunahme der Verdünnung, bei einer starken tritt Coagulation nicht mehr ein. Langsamer wiederum, als die mit Wasser verdünnte, lässt die mit Chloroformwasser verdünnte Milch Coagulation eintreten. Was die gekochte Milch anlangt, so ist die Angabe von Eugling, sie könne durch Lab überhaupt nicht, und die von Schaffer, sie könne nur in Gegenwart von Säuren, mindestens Kohlensäure, zur Gerinnung gebracht werden, unrichtig. Sie gerinnt, bei Zusatz von 0,1 Labpulver direct, in 5 Minuten. Sterilisirte Milch dagegen war auf keine Weise zur Coagulation zu bringen. Zusatz von Salzen (KNO_3, NH_4Cl, $(NH_4)_2SO_4$) wirkte hemmend auf die Labgerinnung ein, ebenso Kalkwasser, das sie bei stärkerem Zusatz ganz verhindert. Das Lab wirkt nur auf das Caseïn der Milch, sonst auf keine Eiweisskörper thierischen oder pflanzlichen Ursprungs. Alle mit Lab gerinnenden Caseïnlösungen reagiren ebenso, wie die Milch, für Lakmoid alkalisch, für Phenolphthaleïn sauer. Eine Caseïnlösung ist nur bei Anwesenheit von löslichen Kalksalzen (z. B. $CaCl_2$, $CaSO_4$) gerinnbar.

Nach Versuchen von *Gley* (17) wird durch Zusatz von *Pepton* oder *Propepton* zur *Milch* die *Labgerinnung* derselben erheblich verzögert.

Dagegen konnte von *Demselben* (18) in einem an einer Hündin angestellten Versuche nicht nachgewiesen werden, dass nach *intravenöser Peptoneinspritzung* die *Gerinnbarkeit* der darauf dem Thier entzogenen *Milch* eine Aenderung erfahren hatte, während das Blut ungerinnbar geworden war.

Halliburton und Brodie (19) untersuchen die Einwirkung des *Pancreassaftes* auf die *Milchgerinnung*. Der aus einer temporären Fistel beim Hunde gewonnene Saft erzeugt eine Veränderung des Caseïnogens der Milch, die sich von der durch Lab erzeugten in Folgendem unterscheidet: Das Caseïngerinnsel erscheint bei 35—40° C. in Form eines feinkörnigen Niederschlages, während die Milch für das blosse Auge keinen Wechsel in ihrer leichtflüssigen Consistenz zeigt. Wird die Milch jetzt auf Lufttemperatur abgekühlt, so setzt sich ein geringes, cohärentes Gerinnsel ab, das beim Erwärmen auf 45° wieder in feine Körnchen zerfällt; die Milch wird dabei wieder

leicht flüssig. Dieser Prozess lässt sich beliebig oft wiederholen. Durch Zusatz von Kaliumoxalat in einer Menge, dass die Labgerinnung aufgehoben wird, lässt sich die Pancreasgerinnung fast gar nicht beeinflussen. Aehnlich, wie der Saft, wirkt auch das Extract der Drüse; die Wirkung wird nur etwas verdeckt, wenn der Einfluss des tryptischen Ferments zu energisch ist. Das von den Autoren vorläufig „pancreatisches Caseïn" genannte Gerinnsel kann durch Lab in wirkliches Caseïn übergeführt werden. Seine Löslichkeitsverhältnisse bewegen sich zwischen denen des Caseïnogens und des Caseïns.

Versuche von *Henkel* (20) ergaben, dass bei Kühen infolge *anstrengender Körperbewegung* die *Milch* sowohl an Menge abnimmt, als auch Aenderungen in ihrer Zusammensetzung aufweist. Beim I. Gemelke zeigte sich eine Zunahme an Eiweiss, Fett, Asche und Trockensubstanz und eine Abnahme an Milchzucker, beim II. Gemelke gegenüber dem ersten eine Zunahme an Fett, Milchzucker und Trockensubstanz und eine Abnahme an Eiweiss und Asche. Aehnlich verhielt sich auch die Milch von Ziegen.

Um etwaige Differenzen in der *Ausnutzung roher* und *gekochter* Milch festzustellen, ernährt *Rodet* (22) junge, noch wachsende Hunde des gleichen Wurfs z. Th. mit roher, z. Th. mit gekochter Milch und vergleicht die resp. Gewichtszunahme der Thiere. Die Versuche ergaben, dass die Thiere, welche mit kurze Zeit gekochter Milch ernährt wurden, sich am besten entwickelten; diese scheint daher am besten ausgenützt zu werden.

Schlossmann (23) bespricht die *Eiweissstoffe der Milch* und die zu ihrer Bestimmung dienenden Methoden, wobei er darauf hinweist, dass der Eiweissgehalt der Frauenmilch im Allgemeinen viel zu hoch angegeben wird, was für die Herstellung einer passenden Kuhmilchverdünnung für die Säuglingsernährung von Bedeutung ist. Er empfiehlt dann eine Methode, das *Caseïn* zu bestimmen, die darauf beruht, dass dasselbe — am zweckmässigsten bei 37—40° C. — mit *Alaun* eine schwer lösliche Verbindung eingeht, ohne dass das Albumin oder Globulin dabei beeinträchtigt würden. Näheres s. i. Orig. Den Schluss bildet ein Hinweis auf die grosse Wichtigkeit des in der Milch enthaltenen Albumins für die Ernährung.

3. Samen, Eier etc.

Die von Schmiedeberg bearbeiteten und herausgegebenen Untersuchungen von *Miescher* (31) über die *Lachsmilch* haben zu folgenden Hauptergebnissen geführt: Die elementare Zusammensetzung des Protamins konnte endgültig zu $C_{16}H_{28}N_9O_2$ festgestellt werden.

Die Base giebt ausgesprochene Biuretreaction und ist damit als directer Abkömmling der Eiweisskörper characterisirt. Von den Peptonen unterscheidet sie sich im Wesentlichen nur durch ihre stark basischen Eigenschaften. Durch Erhitzen mit HCl im zugeschmolzenen Rohr zerfällt das Protamin in Ammoniak, Amidosäuren und ein Gemenge von Basen, deren eine vielleicht Arginin ist. Nach einer ausführlichen Beschreibung der sehr complicirten Darstellung reiner Nucleïnsäure (Salmonucleïnsäure) aus möglichst ausgereiften Lachshoden, wegen deren auf das Orig. verwiesen werden muss, werden Analysen der Nucleïnsäure gegeben, die zu der Formel $C_{40}H_{54}N_{14}O_{17}$, $2P_2O_5$ führen. Bei der Spaltung der Salmonucleïnsäure, die indess nicht mehr zu Ende geführt worden ist, fand sich neben einem prachtvoll krystallisirenden basischen Körper eine Nucleosin genannte, krystallinische Verbindung $C_5H_6N_2O_2$, die keine Base ist und wahrscheinlich mit dem Thymin von Kossel und Neumann sich als identisch erweisen dürfte. Ein ferneres Zersetzungsproduct, eine „kohlige Substanz", ergab die Formel $C_9H_8N_2O_3$. Durch ein besonderes Verfahren gelang es nun, Köpfe der Samenzellen, Schwänze und Zwischenzellenflüssigkeit isolirt zu erhalten. Letztere ist stark alkalisch, wasserklar, enthält nur Spuren Eiweiss, kein Pepton und keine Basen, und ist frei von Eisen, Erdalkalien und Phosphorsäure. Es liess sich in ihr die Abwesenheit von Nucleinsäure nachweisen. Sie hinterlässt 0,78—0,94 % Rückstand, der aus 0,13—0,19 % organischen Stoffen und 0,65—0,75 % anorganischen Salzen besteht, hauptsächlich aus NaCl und Na_2CO_3, daneben etwas KCl und K_2SO_4. Es ist also eine der physiologischen Kochsalzlösung analoge Flüssigkeit, dazu bestimmt, den Spermatozoën die für ihre Entleerung erforderliche Beweglichkeit zu ertheilen, ohne sie zu schädigen. Die Substanz der Schwänze besteht aus einem Eiweisskörper, der durch Ammoniumacetat und Säurezusatz gefällt wird, und aus einem in Alcohol und Aether löslichen Antheil, Lecithin und Fett. In den ganzen Spermatozoën liess sich ausserdem noch Cholesterin nachweisen. Die Zusammensetzung der Schwänze erinnert an die der marklosen Nervenfasern. Die durch Behandeln mit Wasser und Centrifugiren isolirten Köpfe gaben nur sehr geringe Mengen an Alcohol und Aether ab, während die Schwänze sehr reich an darin löslichen Stoffen sind. Lecithin findet sich in den Köpfen gar nicht. Die mit Alcohol Aether vorbehandelten Köpfe bestehen zu 60,73 % aus Nucleïnsäure und zu 19,78 % aus Protamin, der Rest ausser geringen Mengen anorganischer Stoffe, vor Allem Calcium etc. aus einer eigenartigen Substanz, die der Vf. Karyogen nennt und die nach ihren Eigenschaften, dem hohen N-

Gehalt etc. zwischen Eiweiss und Xanthinkörper zu stellen ist. Indess führt die Berechnung der Analysen (durch Schmiedeberg) zu der Annahme, dass es sich im Wesentlichen auch um Protamin handelt. Die entfetteten Köpfe bestehen nach genauen Bestimmungen aus 60,5 % Nucleinsäure und 35,56 % Protamin, d. h. fast nur aus nucleïnsaurem Protamin, welches dieselben Procentzahlen verlangt. Ob die übrigen 4 % noch etwas besonderes enthalten, sei es ein lebendes Gebilde oder seien es Fermentstoffe, lässt sich bisher nicht entscheiden. Schliesslich werden noch einige, nicht beendigte Untersuchungen über das unreife, in der Entwicklung begriffene Sperma mitgetheilt, die zur Auffindung eines vortrefflichen Verfahrens zur vollständigen und sicheren Isolirung der Kerne der Hodenzellen geführt haben, das auch bei anderen Geweben anwendbar ist. Dasselbe beruht darauf, dass eine Lösung, welche 0,25—0,3 % krystallisirte Galle und 0,8—1,0 % Chlorcalium enthält, das Protoplasma vollkommen auflöst, während die Kerne erhalten bleiben. In dem aufgelösten Protoplasma der unentwickelten Hoden wurden Fettsäuren als Seifen, Eiweiss und meist etwas Nucleïnsäure gefunden, die aber vielleicht aus den Kernen stammte, da ihre Menge, je frischer das Organ, um so geringer war, in einem Falle sogar ganz fehlte. In den Kernen fand sich noch kein Protamin, dagegen eine Albuminose, die der von Kühne und Chittenden aus Myosin dargestellten Deuteromyosinose nahe steht, was ein neues Glied in der Kette der Beweise bildet, dass das Sperma des Lachses sein Baumaterial der Körpermuskulatur entnimmt. Wahrscheinlich ist die Kernalbuminose als Vorstufe des Protamins anzusehen. Bei der Spermabildung dürfte sich das Eiweiss zunächst in 2 Hälften spalten, von denen die eine das Protamin, die andere die Nucleïnsäure erzeugt. Die für die letztere nöthige Phosphorsäure wandert wohl in Form von Lecithin, welches dann in den Schwänzen der fertigen Spermatozoën auch als Reservematerial angehäuft bleibt. Das Sperma bedarf zu seiner Bildung grosser Eiweissmengen. Da das Protamin und, nach Abzug der Phosphorsäure, auch die Nucleïnsäure weit N-reicher sind, als die Eiweissstoffe, so muss im Haushalt des Lachses, der während des Aufenthalts im Rhein keine Nahrung zu sich nimmt, namentlich mit dem N sparsam verfahren werden. Das Thier ist daher für seinen Ernährungsstoffwechsel wesentlich auf N-freie Stoffe angewiesen, die aus den überflüssigen Spaltungsproducten des Muskeleiweisses, aus Fetten und Kohlehydraten bestehen. Welchen hohen Grad die Sparsamkeit im Verbrauch solcher Stoffe für die Zwecke der Lebensvorgänge des Thieres erreicht, wird durch die überraschende Thatsache illustrirt, dass das Glycogen selbst bei dem

nach der Laichzeit ungemein abgemagerten und auf einen geringen Bestand an Körperbestandtheilen reducirten Fisch nicht völlig verschwunden ist.

Kossel (32) weist für das von Schmiedeberg aus der Nucleïnsäure des Lachsspermas durch Spaltung erhaltene Product $C_5H_6N_2O_2$ (Nucleosin) die Identität mit *Thymin* nach.

Ein Tropfen *Prostatasaft* des Meerschweinchens bringt nach Versuchen von *Camus und Gley* (33) den *Inhalt der Samenbläschen* dieser Thiere zu einer wachsartigen *Gerinnung.* Es handelt sich hier um eine eigenartige gerinnungserregende Substanz, da dieselbe weder Blut noch Milch zur Gerinnung bringt, andererseits die Samenflüssigkeit weder durch Lab noch durch Fibrinferment gerinnt, und auch Oxalate, Pepton, Blutegelextract die Gerinnung nicht verhindern. Dieselbe Erscheinung findet sich auch bei andern Nagern (Ratte, Maus).

Zur Entscheidung der Frage nach der *Function der Samenbläschen* betritt *Lode* (35) den Weg der Ausschaltung der Hoden. Würden die Bläschen ihren Inhalt nur den letzteren entnehmen, so würde ihre Gestalt und ihr Füllungszustand wesentlich von der Existenz der zugehörigen gleichnamigen Geschlechtsdrüse abhängen. Man müsste also bei der einseitigen Castration einen auffälligen Unterschied in der Beschaffenheit der beiden vesiculae sem., insbesondere in Bezug auf ihren Füllungszustand constatiren können. Die angestellten Untersuchungen ergaben Folgendes: die doppelseitige Entfernung der Hoden, ausgeführt an jugendlichen und noch nicht geschlechtsreifen Thieren (Rind, Pferd, Meerschweinchen) bedingt eine Wachsthumsform der Samenblasen, welche sich macroscopisch durch eine beträchtliche Verkleinerung aller Dimensionen, microscopisch durch eine Atrophie des drüsigen, combinirt mit einer Hyperplasie des bindegewebigen Antheils characterisirt. Die einseitige Entfernung der Hoden erzeugt dagegen nicht die gringsten Veränderungen, weder in den Blasen selbst, noch in ihrem Secrete. Da die Annahme, dass das Secret des Bläschens der operirten Seite dem contralateralen Hoden entstamme, ausgeschlossen ist, folgt, dass das Secret an Ort und Stelle in den Bläschen gebildet wird, woraus die secretorische Natur der Samenblasen (wenigstens beim Meerschweinchen) sichergestellt erscheint.

VI.

Harn und Niere.

1. Allgemeines.

1) *Ribbert, H.*, Untersuchungen über die normale und pathologische Physiologie und Anatomie der Niere. M. 2. Taf. 4. Kassel, Fisher & Co. (Aus Bibl. med.) 1896

2) *Mannelli, M.*, et *A. Giudice*, Sur un rapport spécial existant entre l'urée et le chlore éliminés avec les urines. (Labor. d. physiol. Gênes.) Arch. ital. d. biol. XXVI. 225—229.

3) *Walravens, A.*, Le nerf vague possède-t-il une action sur la sécrétion urinaire? (Instit. d. physiol. Bologne.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 169—188.

4) *Alezais* (de Marseille), Note sur l'urine normale du cobaye. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 213—214.

5) *Monnier, U.*, et *A. Rouxeau* (de Nantes), Recherches sur quelques caractères de l'urine chez le vieillard valide. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 369—373. (S. d. Orig.)

6) *Bisso, A.*, Die Toxicität des Harns vor und nach der Unterbindung der Vena portae. (Instit. f. exp. Pharmacol. Rom.) Molesch Unters. z. Naturl. XVI 90—130. (Die Toxicität ist um das dreifache erhöht, weil die Nieren bei der eintretenden Insufficienz der Leber einen grossen Theil der Toxine elimininiren, die sonst die Leber zurückgehalten, umgebildet oder ausgeschieden hätte.)

7) *Leydig, F.*, Koprolithen und Urolithen. Geschichtliche Bemerkung. Biol. Centralbl. 1896. 101—103.

8) *Humphry, G. M.*, Urinary calculi: their formation and structure. Journ. of anat. and physiol. XXX. 296—311.

9) *Yeoman, J. B.*, Occurrence of an enormous renal calculus. (Anat. Univ. Edinburgh.) Journ. of anat. and physiol. XXX. 527—529. (Der Stein wog 552 gr, bestand im Kern aus Harnsäure, in der Schale wurde CO_2, Phosphorsäure und Spuren Magnesia nachgewiesen.)

10) *Moritz*, Ueber den Einschluss von organischer Substanz in den krystallisirten Sedimenten des Harns, besonders denen der Harnsäure. 1 Taf. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1896. 323—329. (Es handelt sich um eine aus dem Harn stammende, den Krystallen physikalisch anhaftende, eiweissartige Substanz. Ihr Nachweis macht die Theorie von Ebstein über die Bildung von Harnsteinen hinfällig.)

11) *Mordhorst*, Ueber die Bedingungen für die Entstehung harnsaurer Sedimente. Münch. med. Wochenschr. 1896. Sep.-Abdr. 8⁰. 16 Stn.

12) *Derselbe*, Die Ursachen des Ausfallens der harnsauren Verbindungen ausserhalb und innerhalb des menschlichen Körpers. Centralbl. f. innere Med. 1895. Sep.-Abdr. 8⁰. 6 Stn.

13) *Derselbe*, Erwiderung auf den Aufsatz des Herrn Sanitätsraths Dr. Emil Pfeiffer. „Ueber harnsaure Verbindungen im menschlichen Körper" (Berl. klin. Wochenschr. No. 40 u. 41, 1894). Nachtrag zu dem in den gedruckten Verhandlungen des XIII. Congresses für innere Medizin veröffentlichten Vortrage: Beitrag zur Chemie der Harnsäure ausserhalb und innerhalb des menschlichen Körpers. Wiesbaden, Buchdruckerei von Carl Ritter. 1896. 8⁰. 16 Stn.

14) *Fonzes-Diacon*, Elimination des sels alcalino-terreux dans un cas d'ostéomalacie. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 528—529. (Der Urin enthielt 0,283 gr neutrales Magnesiumphosphat und 0,290 gr neutrales Calciumphosphat im Liter; die Menge des letzteren ist etwas über die Norm erhöht. Phosphorsäure wurde in normaler Menge ausgeschieden.)

15) *Oechsner de Coninck*, Sur le processus d'élimination de la chaux chez les rachitiques. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 367—369. (Vervollständigung früherer Angaben. S. d. Ber. 1895. S. 243.)
16) *Seelig, A.*, Eine Methode zum Nachweis localer Zuckerausscheidung in den Organen, speciell in den Nieren. (Univ.-Poliklinik, Königsberg i. Pr.) Arch. f. exp. Pathol. XXXVII. 156—158.
17) *Derselbe*, Nachtrag zu: „eine Methode zum Nachweis localer Zuckerausscheidung in den Organen, speciell in der Niere." (Med. Univ.-Poliklinik, Königsberg i. Pr.) Arch. f. exp. Pathol. XXXVIII. 158—160.
18) *Winter, J.*, De l'équilibre moléculaire des humeurs. Étude de la concentration des urines — ses limites. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 529—536.
19) *Carrion*, et *Hallion*, Influence des injections intravasculaires de chlorure de sodium sur la constitution moléculaire de l'urine. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 863—866.

2. Normale Harnbestandtheile.

20) *Rosemann, R.*, Ueber den Verlauf der Stickstoffausscheidung beim Menschen. 1 Taf. (Physiol. Instit. Greifswald.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 343—392. (S. d. Orig.)
21) *Mörner, K. A., H.*, Untersuchungen über die Proteïnstoffe und die eiweissfällenden Substanzen des normalen Menschenharns. Skandin. Arch. f. Physiol. VI. 332—437.
22) *Haussmann, V.*, Ueber die Säureausfuhr im menschlichen Harn unter physiologischen Bedingungen. (I. med. Klin. und pathol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. XXX. 350—370.
23) *Laquer, B.*, Ueber die Ausscheidungsverhältnisse der Alloxurkörper im Harn von Gesunden und Kranken. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1896. 333—404.
24) *Camerer, W.*, Harnsäure, Xanthinbasen und Phosphorsäure im menschlichen Urin. Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 139—155. (Harnsäure u. Xanthinbasen stammen sowohl aus zerfallenden Zellen des Körpers, als aus zugeführtem Nucleïn. Ueber die Menge, welche jede der Quellen liefert, ist nichts Genaueres anzugeben; es besteht für die Ausscheidungsgrösse keine individuelle Disposition, sondern sie ist im Wesentlichen von der Art der Ernährung abhängig. Näheres s. i. Orig.)
25) *Lüthje*, Beiträge zur Kenntniss der Alloxurkörperausscheidung. (I. med. Klin. Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. XXXI. 112—122.
26) *Strauss, H.*, Ueber die Beeinflussung der Harnsäure- und Alloxurbasenausscheidung durch die Extractivstoffe des Fleisches. (III. med. Klin. d. Charité.) Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 710—714.
27) *Laquer, B.*, Ueber die Beeinflussung der Alloxurkörper- (Harnsäure + Xanthinbasen) Ausscheidung durch Milchdiät und über Fettmilch bei Gicht. Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 807—811. (Flüssigkeitszufuhr steigert die Alloxurkörperausscheidung bei Gesunden. Milchdiät steigert die Xanthinbasen-, erniedrigt die Harnsäureauscheidung. Fettmilch ist ein vorzügliches Diäteticum bei uratischer Diathese.)
28) *Derselbe*, Nachtrag zu dem Aufsatze über Herabsetzung der Harnsäureausscheidung bei Milchdiät. Berliner klin. Wochenschr. 1896. 853. (Herabsetzung der Harnsäureausscheidung durch Eucasin.)
29) *Ebstein, W.*, und *A. Nicolaier*, Ueber die Ausscheidung der Harnsäure durch die Nieren. 1 Tafel. Arch. f. pathol. Anat. CXLIII. 337—368.

3. Abnorme Harnbestandtheile.

30) *Stange, P.*, Ueber einen Fall von Alcaptonurie. (Med. Klin. Göttingen.) Arch. f. pathol. Anat. CXLVI. 86—99.

31) *Dunlop, J, C.*, The excretion of oxalic acid in urine, and its bearing on the pathological condition known as oxaluria. (Labor. of the Roy. Coll. of Physic. Edinburg.) Journ. of pathol. and bacteriol. 1896. Sep.-Abdr. 8⁰. 38 Stn.
32) *Stokvis*, Kurze Notiz über die Pathogenese der Haematoporphyrinurie. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1896. 177—178.
33) *Kast, A.*, und *Th. Weiss*, Zur Kenntniss der Haematoporphyrinurie. (Med. Klin. Breslau.) Berliner klin. Wochenschr. 1896. 621—626. (Widerlegung der Angaben von Stokvis über die Entstehung der Haematoporphyrinurie.)
34) *Riva, A*, Di nuovo sulla genesi della urobilinuria. (Clin. med. Parma.) Gazzetta med. di Torino. XLVII. 1896. 8⁰. 12 Stn. Sep.-Abdr.
35) *Derselbe*, Sulla genesi dell' urobilinuria e del pigmento giallo fondamentale dell' urina. Nota critica e communicazione preventiva. (Clin. med. gen. Parma) Gazz. med. di Torino. XLVII. 1896. 8⁰. 8 Stn. Sep.-Abdr.
36) *Derselbe*, A proposito della patogenesi dell' urobilinuria. Nota critica. (Clin. med. gen. Parma.) Sperimentale, L. (Arch. d. biolog. fasc. 1⁰.) 1896. 8⁰. 20 Stn.
37) *Rommel, O.*, Die Ausscheidung der Alloxurkörper bei Gicht und Schrumpfniere. (I. med. Klin. Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. XXX. 200—202. (Die Versuche, welche in einem Falle von Gicht mit Granularatrophie der Nieren normale Harnsäurewerthe und keine Alloxurbasenvermehrung und bei einem gichtfreien Patienten übernormale Alloxurmengen und Harnsäurewerthe feststellten, sprechen gegen die Theorie von Kolisch über die Beziehungen der Alloxurkörper bei Gicht und Nephritis.)
38) *Lemaire, F. A.*, Ueber das Vorkommen von Milchzucker im Harn bei Wöchnerinnen. (Physiol. Labor. Utrecht.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXI. 442—460.
39) *Derselbe*, Over het voorkomen van melksuiker in de urine bij kraamvrouwen. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht. IV. 18—40.
40) *May, R.*, Laevulosurie. (Med.-klin. Instit. München u. gährungstechn. Labor. d. techn. Hochsch.) Deutsch. Arch. f. klin. Med. LVII. 279—286.
41) *v. Klecki, K.*, Die Beziehungen des Plexus coeliacus zur Acetonurie. Vorl. Mitth. (Verhandl. d. Physiol. Clubs, Wien.) Centralbl. f. Physiol. X. 61—64.
42) *Kolisch, R.*, und *R. Burián*, Ueber die Eiweisskörper des leukämischen Harnes mit besonderer Berücksichtigung des Histons. (II. med. Klinik, Wien.) Zeitschr. f. klin. Med. XXIX. 374—380.
43) *Matthes, M.*, Ueber Eiweisskörper im Urine bei Osteomalacie. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1896. 476—484. (Beschreibung einer eigenthümlichen P-haltigen Nucleoalbumose im Urin, deren Erscheinen vielleicht von einer Betheiligung des Knochenmarks abhängig ist. Es handelt sich dabei wahrscheinlich nicht um echte Osteomalacie, sondern um multiples Myelom.)
44) *Leick, B.*, Beitrag zur Lehre von der Albumosurie. (Med. Klin. Greifswald.) Deutsche med. Wochenschr. 1896. 22—24. (Pathologisch.)
45) *Derome, M.*, Du passage dans l'urine de quelques ferments digestifs. Paris 1896. 4⁰. 77 pag.

4. Analytisches.

46) *Tollens, B.*, Ueber den Nachweis der Pentosen mittels der Phloroglucin-Salzsäure-Absatz-Methode. Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin. XXIX. 1202—1209. (Wegen der Angaben über die empfindliche Methode s. d. Orig. Die Befunde früherer Autoren über den reichlichen Uebergang von Pentosen der Nahrung in den Harn konnten bestätigt werden.)
47) *van Ketel, B. A.*, Zur Bestimmung der Glucose im Harn. (Physiol. chem. Labor. Amsterdam.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 278—280.

48) *Lohnstein, Th.*, Ueber densimetrische Zuckerbestimmung. Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 120—123. (Die von ihm vereinfachte Roberts'sche Methode ist ein ebenso genaues, wie für den practischen Arzt geeignetes Verfahren zur Ermittelung des Zuckergehaltes im Urin.)
49) *Derselbe*, Ueber die Bestimmung des specifischen Gewichts von Harnhefemischungen. Berliner klin. Wochenschr. 1896. 292.
50) *Amann, J.*, Recherche des Phénols dans l'urine comme moyen de diagnostic des autointoxications d'origine digestive. (Compt. rend. d. séanc. d. l. soc. vaudoise d. scienc. nat. Lausanne.) Arch. d. scienc. phys. et. nat. IV period. II. 171—172.
51) *Derselbe*, La recherche des Phénols dans l'urine comme moyen de diagnostic des auto-intoxications d'origine digestive. Rev. méd. d. la Suisse rom. 1896. 339-349.
52) *Derselbe*, Un nouveau procédé de dosage clinique des phénols de l'urine. Rev. méd. d. la Suisse rom. 1896. 657—661. (Der mit H_2SO_4 angesäuerte Harn wird destillirt und im Destillat die Menge der Phenole mit Millon'schem Reagens oder mit Paradiazobenzolsulfosäure colorimetrisch bestimmt.)
53) *Jolles, A.*, Ueber eine einfache und empfindliche Methode zum qualitativen und quantitativen Nachweis von Quecksilber im Harn. Sitzungsber. d. Oestr. Acad. Math.-naturw. Cl. Abth. II b. 1895. 543—551. (S. d. Ber. 1895. S. 226.)
54) *Landolph, F.*, Analyse optique des urines et dosage exact des protéides, des glucosides et des matières saccharoïdes non fermentescibles. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 1301—1302.
55) *Süssmann, A.*, Beitrag zur Aciditätsbestimmung im Harn. Dissert. 8. 21 Stn. Breslau. Schletter. 1896.
56) *Haussmann, V.*, Ueber die Aciditätsbestimmung des Harnes und ihre klinische Bedeutung. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1896. 459—465.
57) *Lépinois, E.*, Contribution à l'étude de l'acidité urinaire. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 52—54. (Empfiehlt für die Bestimmung die Titrirung mit KOH in der Kälte; der Ueberschuss wird durch HCl zurücktitrirt. Indicator ist Phenolphtaleïn.)
58) *Oechsner de Coninck*, Sur les réactions, qui permettent de déceler la créatinine dans les urines. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 617—618.
59) *Kramm, W.*, Ueber ein neues Lösungsmittel für Harnfarbstoffe. (Pathol. Instit. Berlin.) Deutsche med. Wochenschr. 1896. 25—27. u. 42—45.
60) *Oechsner de Coninck*, Sur l'analyse de l'urine des rachitiques. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 46—47. (Enthält nichts Erwähnenswerthes.)
61) *Derselbe*, Sur l'analyse de l'urine des rachitiques. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 116—117.

---

1. Allgemeines.

Bei Hunden angestellte Versuche über den Einfluss des *Vagus* auf die *Harnsecretion* führen *Walravens* (3) zu folgenden Resultaten: Die faradische Reizung des peripheren Endes des durchschnittenen Vagus erzeugt einen Stillstand der Harnsecretion, der nicht durch eine als Folge der Reizung auftretende Zusammenziehung der Nierengefässe bedingt ist, sondern durch die Vaguswirkung auf das Herz und die allgemeine Circulation, welche alle

beobachteten Thatsachen erklärt. Eine directe Einwirkung des Vagus auf die Harnsecretion besteht nicht.

Zum *localen Nachweis von Zucker* in *Nieren* oder andern *Organen* benutzt *Seelig* (16) die *Phenylhydrazinprobe*. In dünnen Schnitten der nachträglich gehärteten Organe lassen sich die characteristischen Phenylglucosazonkrystalle dann bei Gegenwart von Zucker microscopisch nachweisen. Sie fanden sich hauptsächlich in den interstitiellen Gefäss- resp. Lymphräumen und zwar besonders reichlich bei Phloridzindiabetes. Vielleicht lassen sich mit dieser Methode Fragen von allgemeinerer Bedeutung, wie physiologische Glycosurie, Verhalten der Zuckerausscheidung bei verschiedenen Diabetesformen etc. bearbeiten.

In einem Nachtrag weist *Derselbe* (17) darauf hin, dass die beschriebenen Krystalle doch vielleicht der vorgängigen Härtung der Organe mit Formalin, welches mit Phenylhydrazin ähnliche Krystalle bildet, wenigstens zum grossen Theil ihre Entstehung verdanken, sodass die Methode für den localen Nachweis der Zuckerausscheidung unbrauchbar würde. Eine sichere Entscheidung liess sich noch nicht bringen.

2. Normale Harnbestandtheile.

Die Untersuchungen von *Mörner* (21) über die *Proteïnstoffe* und die *eiweissfällenden Substanzen* des *normalen Menschenharns* ergaben Folgendes: das Sediment des normalen Harns enthält ein besonderes Mucoïd, das wahrscheinlich von der Schleimhaut der Harnwege gebildet und in Form einer Gallerte dem Harn zugemischt wird. Durch schwaches NH_3 kann es leicht gelöst werden, während dieses andere im Sedimente vorhandene Proteïnstoffe in nur geringer Menge löst. Das typische Harnmucoïd hat die mittlere Zusammensetzung $C=49{,}4\%$, $N=12{,}74\%$, $S=2{,}3\%$. Durch Essigsäure oder eine andre Säure kann es gefällt werden; die Gegenwart von Salzen verhindert oder verzögert, Schütteln mit Chloroform befördert die Fällung oder ruft sie hervor. In einem Ueberschuss von Essigsäure oder einer andern Säure ist der Niederschlag nicht besonders schwer löslich. Das Mucoïd giebt die Farbenreactionen des Eiweiss, verhält sich aber gegen mehrere der Fällungsreactionen negativ. Seine Lösung ist linksdrehend. Alkalische Kupferlösung reducirt es schwach, nach dem Kochen mit HCl dagegen stark, wenn auch nicht rasch. Mit α-Naphtol und conc. H_2SO_4 giebt es keine deutliche Kohlehydratreaction. Es enthält keinen P (Nucleïnsäure) oder gepaarte Schwefelsäure (Chondroïtinschwefelsäure), steht dem Ovomucoïd des Hühnereies nahe. — Im normalen Harne finden sich Substanzen, die in schwach essigsaurer Lösung Eiweiss fällen. Den

ersten Rang unter ihnen nimmt die Chondroïtinschwefelsäure ein, die in jedem Harn, auch in dem durch Katheter entleerten Harn von Weibern nachzuweisen war; sie kommt auch in Rindernieren vor, wurde jedoch im Pferdeblutserum und im Eiter vergebens gesucht. In geringerer Menge fand sich im Harn Nucleïnsäure, die auch manchmal ganz fehlen kann. Zweifelhaft war im normalen Harn das Vorkommen der eiweissfällenden Taurocholsäure. Dagegen kann sie im icterischen Harn eine hervorragende Bedeutung haben. Chondroïtinschwefelsäure und wohl auch die Nucleïnsäure finden sich theils frei, theils als Salz im Harne vor. Wird die Eiweissverbindung derselben durch Dialyse, Zusatz von Essigsäure (bis 0,2 %) und Schütteln mit Chloroform ausgefällt, so können sie im Filtrate durch Zusatz einer Eiweisslösung ausgefällt werden. Wahrscheinlich sind der Uebergang der Säuren und der des Eiweiss in den Harn zwei verschiedene, von einander unabhängige Processe. Im Harne können diese Substanzen sich dann vereinigen und auf Zusatz von Essigsäure ausfallen. Erst nach Kenntniss dieser eiweissfällenden Substanzen im Harn ist es möglich, die Frage über das Vorkommen von Eiweiss im normalen Harn zu bearbeiten und die sich dabei bietenden Erscheinungen zu erklären. Dabei ergab sich, dass in dem Harn von erwachsenen Männern und Weibern stets Eiweiss vorhanden war, da die im dialysirten Harn durch Essigsäure und Schütteln mit Chloroform bewirkte Fällung einen Eiweisskörper enthielt. Mucin war in dieser Fällung nicht nachzuweisen. Es handelt sich jedenfalls hauptsächlich um Serumalbumin, dessen Verbindung mit den eiweissfällenden Substanzen, die bei Zusatz von Essigsäure gebildet wird, unter den Namen „aufgelöstes Mucin", „mucinähnliche Substanz", „Nucleoalbumin" beschrieben worden ist. Letzterer Name hat insofern Berechtigung, als darin Nucleïnsäure ziemlich constant vorzukommen scheint, was durch Nachweis von P und Nucleïnbasen ermittelt wurde, wenngleich die Chondroïtinschwefelsäure stets dabei vorwiegt.

Die *Säureausscheidung im Harn* des Menschen, welche von *Haussmann* (22) nach der Methode von Freund bestimmt wurde, ist am Vormittag am grössten, nach dem Mittag erniedrigt, hält in der Nacht eine mittlere Höhe ein. Gemischte, vegetabilische oder reine Fleischnahrung erzeugen keinen Unterschied. Diurese setzt die relativen Werthe herab, vermehrt aber indirect die Säureausfuhr bedeutend; zu geringe Durchspülung der Gewebe hält Säure im Körper zurück. Warme Bäder scheinen die Säureausfuhr zu verringern, Muskelarbeit sie zu erhöhen, und Citronensaft ist ohne Einfluss.

Aus der Arbeit von *Laquer* (23) über die *Ausscheidungsverhältnisse* der *Alloxurkörper* im Harn Gesunder und Kranker unter dem Einfluss von Nahrungsmitteln, Wasser-, Alkalien-, Alcoholzufuhr, Körperbewegung wäre Folgendes zu erwähnen: Die Alloxurkörper betragen 1—5% des Ges.-N, ihre absolute Menge beim gesunden Erwachsenen beträgt 0,45. Die Harnsäureausscheidung ist constanter als die des Basen-N, der das labilere Element darstellt. Grössere Wasserzufuhr steigert die Alloxurkörperausscheidung in toto und ebenso ihr Prozentverhältniss zum Ges.-N; der Basen-N steigt dabei in höherem Maasse, als die Harnsäure. Darreichung grösserer Mengen Alkalien in viel Wasser wirkt nur, wie dieses, hat also keine specifische Wirkung. Nach Milchzufuhr (3 Ltr. pro die) sinkt die Harnsäure, der Basen-N steigt. Milch wirkt diuretisch und macht den Urin theilweise alkalisch. Körperbewegung steigert die Alloxur-N Menge in toto, ihr Verhältniss zum Ges.-N bleibt das Gleiche; Harnsäure sinkt, Basen-N steigt. Alcohol in grossen Dosen vermindert die Alloxur-N-Werthe in toto, setzt die Harnsäureexcretion (wahrscheinlich durch toxischen Einfluss auf die Zellen der Ausfuhr- bezw. Bildungsorgane) herab, steigert den Basen-N, wirkt diuretisch.

Lüthje (25) constatirt bei einem mit Blei chronisch vergifteten Hunde, dass eine *Harnsäureretention*, wie sie Kolisch angegeben, nicht bestand, dass aber die *Alloxurkörper* beträchtlich vermehrt waren. Nach *Milzfütterung* (1 ℔) waren bei einem normalen Hunde die Alloxurbasen nicht vermehrt. Während 8tägigen *Hungerns* zeigten sich die Alloxurkörper fast in demselben Verhältniss vermindert, wie die Gesammt-N-Werthe, auch das Verhältniss zwischen Harnsäure und Xanthinbasen war nicht verschoben. Zur Erklärung der vielen Widersprüche in den Angaben der verschiedenen Autoren über die Alloxurkörperausscheidung weist Vf. darauf hin, dass streng unterschieden werden muss zwischen Alloxurkörperbildung und Ausscheidung. Während erstere allein abhängig ist von der Menge des im Körper zerfallenen Nucleïns, gelangen von den Zersetzungsproducten der Nucleïne nur die als Alloxurkörper zur Ausscheidung, die in dem Momente, wo sie diese Stufe erreicht haben, am Nierenfilter angelangt sind.

Grosse Dosen von *Fleischextract* können nach Versuchen von *Strauss* (26) die *Harnsäureausscheidung* des Menschen ganz bedeutend in die Höhe treiben, wofür jedenfalls die im Extract vorhandenen harnsäurebildenden Substanzen verantwortlich zu machen sind. Für die Alloxurbasen lassen sich aus den gefundenen Zahlen wegen der grossen Schwankungen keine festen Schlüsse ziehen.

Ein Versuch von *Ebstein und Nicolaier* (29), bei Thieren durch *Einverleibung von Harnsäure harnsäurehaltige Harnsteine experimentell zu erzeugen*, gelang nicht. Es ergab sich dabei Folgendes: Ein Hund, der $5^1/_2$ Monate hindurch fast täglich ca. 10 gr Harnsäure, im Ganzen 1290 gr erhielt, schied zwar Harnsäure in den Faeces, aber nicht im Harn aus, und in den Nieren und Harnwegen zeigten sich keine auf die Fütterung bezügliche Veränderungen. Bei Kaninchen wurde die Harnsäure, die theils suspendirt, theils in löslicher Form (in Lösungen von Piperazin oder phosphors. Natr. z. B.) intravenös, subcutan oder intraperitonäal applicirt wurde, resorbirt und durch die Nieren wieder ausgeschieden, welche aber durch den Durchtritt der Harnsäure geschädigt wurden. Ein Theil der Harnsäure wird auch im Körper zerstört. Näheres über die Art und den Ort der Ausscheidung sowie viele Einzelheiten s. i. Orig.

3. Abnorme Harnbestandtheile.

Die an einem neuen Falle von *Alcaptonurie* von *Stange* (30) gemachten Beobachtungen stimmen im Wesentlichen mit den bei den bisherigen Fällen (von Baumann u. Wolkow, Embden) gewonnenen Resultaten überein. Auffallend und abweichend erschien die stets saure Reaction des Harns, die auch nach langem Stehen an der Luft nicht verschwand, und die symptomatisch wichtige Thatsache, dass die Homogentisinsäureausscheidung gelegentlich nicht unerhebliche und schwer zu beseitigende Störungen im Organismus und Beschwerden zu veranlassen im Stande ist.

Untersuchungen über das Verhalten der *Oxalsäure* im Stoffwechsel und die Bedingungen ihres Auftretens im Urin des Menschen führten *Dunlop* (31) zu folgenden Ergebnissen: Oxalsäure ist ein normaler Bestandtheil des menschlichen Urins bei gewöhnlicher gemischter Diät. Im Urin existirt immer ein Ueberschuss an Calciumsalz, der die Oxalsäure auszufällen geeignet ist; aber ihr Ausfallen wird meistens verhindert durch saures Natriumphosphat und vielleicht auch durch andere Substanzen. Oxalsaurer Kalk ist nur an seiner octaedrischen Krystallform erkennbar. Die täglich im Urin ausgeschiedene Oxalsäuremenge ist gering, zwischen 0,1 und 0,25 gr. Alcohol ist sehr geeignet, um ihn niederzuschlagen, und kann für qualitative und quantitative Analyse desselben verwerthet werden. Die Oxalsäure entsteht nicht im Stoffwechsel, sondern wird aus der Nahrung resorbirt; die so resorbirte Oxalsäure wird nicht oxydirt, sondern als solche ausgeschieden. Die Menge der aus der Nahrung aufgenommenen Oxalsäure hängt hauptsächlich ab von dem Säure-

gehalt des Magens. Die Oxalurie ist daher kein pathologischer Zustand des Stoffwechsels, sondern vor Allem ein Symptom der Dyspepsia acida.

Stokvis (32) nimmt die früher von ihm geäusserte Ansicht (s. d. Ber. 1895. S. 232), dass die Entstehung der *Haematoporphyrinurie* nach Sulfonalgebrauch auf Blutungen der Magendarmschleimhaut zurückzuführen sei, zurück, da auch ohne solche Blutungen Haematoporphyrin ausgeschieden werden kann.

Lemaire (38) bestätigt zunächst in Vorversuchen die von Baisch gemachten Angaben über das Vorkommen von Zucker im normalen Menschenharn, und weist mit Sicherheit nach, dass der neben Glucose darstellbare, nicht vergährbare und rechtsdrehende Zucker, dessen Osazon bei 151° schmilzt und 10,5% N enthält, Isomaltose ist und nicht eine Pentose. Hierauf stellt er fest, dass der Harn von *Wöchnerinnen* (19 Fälle) ausnahmslos *Milchzucker* enthält, während derselbe bei Schwangeren bis zur Entbindung stets fehlte. Die Zahlen für den Milchzucker schwanken zwischen 0,013 und 0,044%.

May (40) beschreibt einen Fall von *Laevulosurie.* Für die Identificirung der Laevulose im Harn ist erforderlich und auch genügend Linksdrehung, Reduction von Metalloxyden, Vergährbarkeit mit Hefereinkultur zu Alcohol und Kohlensäure, Bildung von Phenyldextrosazon.

Nach Exstirpation des *Plexus coeliacus* bei Katzen konnte *v. Klecki* (41) die von Lustig bei Kaninchen nach diesem Eingriff beobachtete *Acetonurie* niemals nachweisen, trotz des schweren Inanitionszustandes, der sich bei den Katzen nach dieser Operation einstellt. Derselbe ist wenigstens zu einem grossen Theil auf die Verweigerung der Nahrung und das stetige Erbrechen zu beziehen und führt in den meisten Fällen, wenn nicht immer, zum Tode.

4. Analystisches.

van Ketel (47) erreicht die *Klärung* eines eiweiss- oder bluthaltigen oder starkgefärbten salzreichen zuckerhaltigen *Harns,* die der *Zuckerbestimmung* nach den gewöhnlichen Methoden vorauszugehen hat, durch Zusatz einiger ccm Phenol. liquef. und einiger ccm 10%iger Bleiacetatlösung, gutes Durchschütteln und Filtriren.

Kramm (59) entzieht dem *Harn* seine *normalen Farbstoffe* vollständig durch Schütteln mit *Phenol* (concentr. liquef.), in welches ausser andern organischen und unorganischen Stoffen dabei auch reichlich *Kreatinin* übergeht, das beim Versetzen mit Aether krystallinisch erhalten werden kann. Durch passende Behandlung

der Phenollösung mit Alcohol, Aether, Sättigung mit Ammoniumsulfat etc. lässt sich eine Trennung einzelner Farbstoffe erzielen (Urobilin und Haematoporphyrin (?) einerseits, Urochrom andrerseits). Die Verbindungen der Harnfarbstoffe mit Harnsäure oder mit Blei geben an Phenol dieselben nicht ab, während sie sich der zum Entfärben des Harns benutzten Kohle durch Phenol wieder entziehen lassen. Ob sich so reine Harnfarbstoffe werden gewinnen lassen, muss noch weiter untersucht werden. Schliesslich wurde Phenol noch zur Lösung anderer thierischer Farbstoffe (Oxyhaemoglobin, Gallenfarbstoffe, Melanin, der gelbe Eidotterfarbstoff) benutzt und als sehr geeignet befunden.

VII.

Organe und Gewebe.

1. Bindesubstanzen und Horngewebe.

1) *Chittenden, R. H.* and *W. J. Gies*, The mucin of white fibrous connective tissue. Journ. of exper. med. (New York.) 1896. 186—201 (Konnte wegen Ausbleibens des betr. Heftes noch nicht referirt werden.)
2) *Tomes, Ch. S.*, On the chemical composition of enamel. Journ. of physiol. XIX. 217—223.
3) *Weiske, H.*, Vergleichende Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der Knochen, Zähne etc. wilder und zahmer Kaninchen. (Thierchem. Instit. Breslau.) Landwirthsch. Versuchsstationen. XLVI. 233—238.
4) *Sabbatani, L.*, Action décalcifiante du mercure sur les os. Arch. ital. d. biologie. XXV. 244—246.

2. Muskeln.

5) *Katz, J.*, Die mineralischen Bestandtheile des Muskelfleisches. (Pharmakol. Instit. Leipzig.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 1—85.
6) *Bogdanow, E.*, Ueber die Fette des Fleisches. (Thierphysiol. Instit. d. landwirthsch. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 81—89.
7) *Pekelharing, C. A*, Ueber das Vorhandensein eines Nucleoproteïds in Muskeln. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 245—247.
8) *Derselbe*, Over het voorkomen van een nucleoproteide in spieren. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht. IV. 185—188. (Der Nachweis war im Gegensatz zu dem Befunde von Whitfield (s. d. Ber. 1894. S. 241) ein positiver.)
9) *Milroy, J. H.*, Die Gerinnung der Albuminstoffe des Fleisches beim Erhitzen. (Hygien. Instit. Berlin.) Arch. f. Hygiene. XXV. 154—163. (Bestimmung der Menge der coagulirten und nicht coagulirten Albuminstoffe in Fleischsorten und im Kalbshirn, welche in verschiedener Weise zubereitet resp. auf bestimmte Temperaturen erhitzt wurden.)
10) *v. Fürth, O.*, Ueber die Einwirkung von Giften auf die Eiweisskörper des Muskelplasmas und ihre Beziehung zur Muskelstarre. (Pharmakol. Instit. d. deutsch. Univers. Prag.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 389—412. (S. d. Orig.)



11) *Abelous, J. E.*, Dosage des matières extractives réductrices dans les muscles. (Labor. d. physiol. d. l. fac. d. méd. Toulouse.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 578—580.
12) *Krummacher, O.*, Drei Versuche über den Einfluss der Muskelarbeit auf die Eiweisszersetzung. (Physiol. Instit. München.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 108—138.
13) *Joteyko, J.* et *Ch. Richet*, Réparation de la fatigue musculaire par la respiration élémentaire du muscle. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 146—147.
14) *Seegen, J.*, Muskelarbeit und Glycogenverbrauch. II. Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 383—407.
15) *Schenck, Fr.*, Muskelarbeit und Glycogenverbrauch. (Entgegnung an Seegen.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 326—329.
16) *Seegen, J.*, Muskelarbeit und Glycogenverbrauch. III. Arch f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 511—523.
17) *Derselbe*, Glycogenverbrauch bei tetanischer Muskelreizung. Centralbl. f. Physiol. X. 185—189.
18) *Derselbe*, Ist Muskelglycogen die Kraftquelle für normale Körperarbeit? Centralbl. f. Physiol. X. 189—192.
19) *Derselbe*, Berichtigung. Centralbl. f. Physiol. X. 471—472.
20) *Schumburg*, Bericht über seine im Laboratorium und mit Unterstützung des Hrn. Prof. Zuntz über den Einfluss des Zuckergenusses auf die Leistungsfähigkeit der Muskulatur angestellten Experimente mit dem Mosso'schen Ergographen. (Verhandl. d. Berl. physiol. Gesellsch.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 537—538. (Nach den Versuchen ist Zucker selbst in kleineren Mengen (30 gr) wohl geeignet, den stark erschöpften Muskel schnell zu neuen Kraftleistungen zu befähigen.)
21) *Zuntz, N.*, Ueber die Rolle des Zuckers im thierischen Stoffwechsel. (Verhandl. d. Berl physiol. Gesellsch.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 538—542. (Im Wesentlichen kritisch gegen die Anschauungen von Seegen und Chauveau. Alle Nährstoffe sind gleich befähigt, dem Muskel Arbeitsmaterial zu liefern, ohne vorher in Zucker umgewandelt zu werden.)
22) *Chauveau, A.*, La dépense énergétique respectivement engagée dans le travail positif et le travail négatif des muscles, d'après les échanges respiratoires. Applications à la vérification expérimentale de la loi de l'équivalence dans les transformations de la force chez les êtres organisés. Exposition des principes de la méthode qui a servi à cette vérification. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 58—64. (Angabe der Methode, mittelst deren er seine früher gemachten Befunde über den Unterschied positiver und negativer Arbeit — s. d. Ber. 1895. S. 28 — durch Vergleich des beiden entsprechenden respiratorischen Stoffwechsels nachzuprüfen gedenkt.)
23) *Derselbe*, La loi de l'équivalence dans les transformations de la force chez les animaux. Vérification expérimentale par la méthode de comparaison de la dépense énergétique (évaluée d'après les échanges respiratoires) qui est respectivement engagée dans le travail positif et le travail négatif qu'exécutent les muscles. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 113—120.
24) *Derselbe*, Le travail musculaire n'emprunte rien de l'énergie qu'il dépense aux matières albuminoïdes des humeurs et des éléments anatomiques de l'organisme. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 429—435.
25) *Chauveau, A.* et *C. Contejean*, Le travail musculaire emprunte-t-il directement de l'énergie aux albuminoïdes des aliments? Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 504—511.
26) *Chauveau, A.*, Source et nature du potentiel directement utilisé dans le travail musculaire, d'après les échanges respiratoires, chez l'homme en état d'abstinence. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1163—1169.



27) *Chauveau, A., Tissot* et *de Varigny*, La destination immédiate des aliments gras, d'après la détermination, par les échanges respiratoires, de la nature du potentiel directement utilisé dans le travail musculaire chez l'homme en digestion d'une ration de graisse. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1169—1172. (Bestätigung des voranstehenden Resultates auch nach fettreicher Nahrung.)

28) *Chauveau, A.* et *F. Laulanié*, Les échanges respiratoires dans le cas de contractions musculaires provoquées électriquement chez les animaux en état d'abstinence ou nourris avec une ration riche en hydrate de carbone. Corollaires relatifs à la détermination du potentiel directement consacré au travail physiologique des muscles. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1244—1250. (Auch diese Versuche bestätigen die Annahme, dass nur die Kohlehydrate die directe Kraftquelle für die Muskelarbeit sind.)

29) *Chauveau, A.*, Sur la nature du processus chimique qui préside à la transformation du potentiel auquel les muscles empruntent l'énergie nécessaire à leur mise en travail. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1303—1309.

30) *Derselbe*, Rapports de la dépense énergétique du muscle avec le degré du raccourcissement qu'il affecte en travaillant, d'après les échanges respiratoires. La dépense est d'autant plus faible, pour un même travail extérieur accompli, que le muscle est plus près de sa longueur maxima quand il se raccourcit pour travailler. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 151—155.

31) *Derselbe*, Ce, qu'il faut penser de la prétendue dissipation stérile de l'énergie dans l'exécution du travail musculaire, d'après les faits qui commandent la distinction entre l'énergie consacrée au soulèvement même des charges et celle qui est dépensée pour leur soutien pendant le soulèvement. Extension des applications de la loi de l'équivalence énergétique en Biologie. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 283-289.

32) *Zuntz, N.*, Ueber Prüfung des Gesetzes von der Erhaltung der Energie im Thierkörper. Bemerkungen zu den bezüglichen Versuchen des Hrn. Chauveau in Paris. (Verhandl. d. Berl. physiol. Gesellsch.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 358—363.

33) *Munk, J.*, Muskelarbeit und Eiweisszerfall. Bemerkungen zu den neuesten Versuchen von Chauveau. (Verhandl. d. Berl. physiol. Gesellsch.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 372—379. (Die Kritik kommt zu dem Schlusse, dass die Versuche weit davon entfernt sind, etwas für oder gegen die Beeinflussung des Eiweissverbrauches durch mässige Arbeitsleistung zu beweisen.)

3. Nervöse Organe.

34) *Thudichum, J. L. W.*, Ueber das Phrenosin, ein unmittelbares Educt aus dem Gehirn und die Producte einer Chemolyse mit Salpetersäure. Journ. f. pract. Chemie. N. F. LIII. 49—91. (Im Wesentlichen eine Kritik der Arbeiten, die in den letzten Jahrzehnten über die chemische Zusammensetzung des Gehirns erschienen sind, speciell derjenigen von Kossel & Freytag. Es werden dann 5 Producte beschrieben, die durch Einwirkung von Salpetersäure auf das sog. Phrenosin entstehen, und zwar Neurostearinsäure, Phrenylin, Schleimsäure, eine harzige Säure und ein neutraler Körper.)

35) *Kossel, A.*, Bemerkungen zu der Abhandlung des Herrn Thudichum: „Ueber das Phrenosin etc.". Journ. f. pract. Chemie. N. F. LIV. 215-216.



1. Bindesubstanzen und Horngewebe.

Nach Untersuchungen von *Tomes* (2) enthält der *Zahnschmelz* nur minimale Mengen von organischer Substanz, höchstens wohl 0,25 %. Der Gewichtsverlust beim Glühen, 4—4,5 %, beruht fast nur auf dem Verlust von Wasser, das fest chemisch darin gebunden ist, während frühere Autoren ihn auf die Gegenwart entsprechender Mengen organischer Substanz bezogen.

Nach Untersuchungen von *Weiske* (3) erwiesen sich die *Knochen wilder Kaninchen* als nicht unerheblich wasserärmer gegenüber den Knochen *zahmer Kaninchen*, während ihr Fettgehalt nur wenig von einander abwich. Die Knochen der wilden Thiere waren nicht unerheblich mineralstoffreicher und zwar hauptsächlich durch einen grösseren Gehalt an Kalk und Kohlensäure. In wie weit die gefundenen Differenzen durch das verschiedene Alter der Thiere bedingt waren, liess sich nicht feststellen.

Um eine Erklärung zu finden für die klinisch beobachtete und experimentell nachgewiesene *Kalkverarmung der Knochen* bei *Quecksilbervergiftung*, legt *Sabbatani* (4) trockene Knochenstücke in Hg-Lösungen und beobachtet danach eine Verminderung in ihrem Aschengehalt, die in der That darauf beruht, dass Kalksalze in Lösung gegangen sind. Da nun die Hg-Mengen im lebenden Körper viel zu gering sind, um ohne Weiteres diese Wirkung ausüben zu können, so nimmt er an, dass sich lösliche Doppelverbindungen des Hg und Ca bilden, die nach ihrer Entfernung aus den Knochen sich wieder spalten, und während der Kalk theils in den Nieren abgelagert, theils ausgeschieden wird, kehrt das Hg wieder in die Circulation zurück und kann von Neuem auf den Knochen einwirken.

2. Muskeln.

Katz (5) stellt sehr genaue Analysen der *mineralischen Bestandtheile* des *Muskelfleisches* bei einer grossen Reihe von Thierklassen an, deren wesentlichste Resultate die Tabelle S. 252 giebt.

Von allgemeinen Ergebnissen wäre zu erwähnen, dass die Schwankungen, denen die Mengen der einzelnen in den verschiedenen Fleischarten enthaltenen Elemente unterworfen sind, viel bedeutender sind, als man bisher annahm; sie sind am grössten für Ca, Fe und Na, indess ist irgend eine Gesetzmässigkeit dafür bei den verschiedenen Thierklassen nicht zu erkennen. Meistens ist da, wo für K ein Maximum besteht, für Na ein Minimum vorhanden, und in der Menge der Gesammtalkalien stellt sich eine ziemliche Constanz heraus. Einem höheren Alkaligehalt entspricht im Allgemei-

nen auch ein höherer Gehalt an Phosphorsäure, da ja die Alkaliphosphate den Hauptbestandtheil der anorganischen Stoffe des Muskels bilden. Ziemliche Uebereinstimmung zeigt sich in dem Gehalt des Muskels an Magnesia, während auffallend die geringen Mengen Kalk im Rindfleisch sind. Eine annähernde Constanz weist das Verhältniss der Gesammtmenge der Alkalien zu der der alkalischen Erden, ebenso der Schwefelgehalt auf.

Bestandtheile berechnet als Oxyde auf tausend Theile frisches Fleisch.

	H_2O	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3	CaO	MgO	P_2O_5 im Ganzen	P_2O_5 im wässerigen Auszug	P_2O_5 im alkohol. Auszug	P_2O_5 im Rückstand	Cl	S
Menschenfleisch .	725,3	3,8565	1,0766	0,2100	0,1048	0,3514	4,6563	3,2792	0,8763	0,5009	0,7008	2,0757
Schweinefleisch .	728,9	3,0574	2,1005	0,0840	0,1128	0,4676	4,8702	3,4955	0,8512	0,5251	0,4844	2,0430
Rindfleisch . . .	758,0	4,4105	0,8785	0.3522	0,0296	0,4031	3,8944	2,7881	0,6483	0,4582	0,5666	1,8677
Kalbfleisch . . .	753,9	4,5776	1,1576	0,1252	0,1998	0,5041	5,0291	3,3400	0,9663	0,7228	0,7624	2,2586
Hirschfleisch . .	752,7	4,0463	0,9489	0,1493	0,1343	0,4813	5,6910	4,1128	0,9624	0,6158	0,4048	2,1061
Kaninchenfleisch	768,3	4,7949	0,6663	0,0767	0,2564	0,4751	5,7942	4,6883	0,6801	0,4259	0,5111	1,9917
Hundefleisch . .	764,2	3,9199	1,2702	0,0648	0,0958	0,3926	5,1156	3,4669	1,0993	0,5494	0,8052	2,2735
Katzenfleisch . .	751,4	4,5580	0,9708	0,1320	0,1185	0,4742	4,6135	3,5244	0,6640	0,4251	0,5662	2,1881
Hühnerfleisch . .	683.8	5,5989	1,2805	0,1332	0,1471	0,6149	5,8013	4,5582	0,5729	0,6702	0,6021	2,9202
Froschfleisch . .	816,2	3,7092	0.7443	0,0891	0,2693	0,3893	4,2621	3,4867	0,4738	0,3016	0,4025	1,6330
Schellfischfleisch .	806,4	1,0286	1,3344	0,0828	0,3084	0,4385	3,1300	2,6259	0,2903	0,2148	2,4093	2,2284
Aalfleisch . . .	631,0	2,8968	0,4282	0,0778	0,5478	0,2951	4,0511	3,3618	0,4639	0,2254	0,3448	1,3491
Hechtfleisch . .	793,8	5,0105	0,3958	0,0623	0,5566	0,5138	4,8541	3,9194	0,3561	0,5786	0,3191	2,1836

Bogdanow (6) weist nach, dass das aus *Fleisch* zuerst einfach mit Aether extrahirte *Fett* sich von dem späteren, mit Soxhlet'schem Apparate erhaltenen, schwerer extrahirbaren Fett in seiner Zusammensetzung unterscheidet, vor Allem dadurch, dass letzteres einen sehr hohen Gehalt an *flüchtigen Fettsäuren* aufweist. Im Fleisch existiren also 2 verschiedene Fette, von denen das eine des grossen Gehaltes an flüchtigen Fettsäuren wegen näher dem Butterfett, als dem des thierischen Fettgewebes steht. Nach den durch Vergleich verschieden lange extrahirter Proben von Fleischpulver, die mit Osmiumsäurelösung gefärbt und dann microscopisch untersucht wurden, gewonnenen Befunden lässt sich vermuthen, dass das zweite Fett im Muskelplasma enthalten ist, wodurch sich, ausser rein physikalischen Ursachen (Oberflächenwirkung) das schwere vollständige Entfetten des Fleisches erklärt.

Pekelharing (7) extrahirt *Muskeln* vom Kaninchen, Hund und Rind mit sehr verdünntem Alkali und erhält in dem Auszug auf Zusatz von Essigsäure einen reichlichen Niederschlag, der sich als ein *Nucleoproteïd* erwies, wodurch die entgegenstehenden Angaben von Whitfield (s. d. Ber. 1894. S. 241) als widerlegt anzusehen sind. 1 ℔ Fleisch enthielt etwa 2 gr Nucleoproteïd.

Abelous (11) bestimmt die *reducirenden Extractivstoffe* des *Muskels* nach einem von Richet und Etard für den Urin angegebenen Verfahren, nämlich Oxydation durch Brom und Bestimmung des Bromüberschusses durch Zinnchlorür. Er weist so bei Fröschen und Kaninchen grosse Schwankungen dieser Substanzen unter verschiedenen Bedingungen nach, bei normalen Muskeln, tetanisirten, gelähmten, solchen auf 0° abgekühlter und auf 40° erwärmter Thiere. Die Versuche zeigen im Allgemeinen, dass bei der Thätigkeit die Menge der in Alcohol löslichen, reducirenden Substanzen wächst und dass die absorbirte O-Menge nicht ausreicht, diese dabei gebildeten Substanzen zu oxydiren.

Krummacher (12) bestätigt durch 3, an sich selbst und einem kräftigen Dienstmann angestellte Versuche, deren Resultate in folgender Tabelle zusammengestellt sind:

In der Nahrung in gr			Eiweiss zersetzt in gr			Arbeit in Kilogrammmeter	W. E. in der Nahrung auf 1 kgr Körpergewicht
Eiweiss	Fett	Kohlehydrate	Ruhe	Arbeit	Plus bei der Arbeit		
95	88	303	103	125	21	153 070	38
137	168	709	121	148	27	324 540	64
89	175	903	84	90	6	401 965	72

die Anschauung von *Voit*, dass eine geringe Steigerung der Eiweisszersetzung in Folge der Arbeit eintritt. Die Steigerung ist um so geringer, je mehr N-freie Stoffe im Verhältniss zum Eiweiss in der Nahrung zugeführt werden und sie steht in keiner directen Beziehung zu der geleisteten Arbeit. Das Plus im Eiweisszerfall bei der Arbeit rührt von der gesteigerten Verbrennung der das Eiweiss schützenden N-freien Stoffe her. Eine einfache Berechnung zeigt, dass nicht nur nicht das bei der Arbeit mehrzersetzte Eiweiss, sondern, wenigstens in den beiden letzten Versuchen, nicht einmal das ganze, am Arbeitstage zersetzte Eiweiss ausreicht, die geleistete Arbeit zu decken. Die Energie für die Muskelarbeit braucht also nicht vom Eiweiss herzurühren, sondern kann auch von N-freien Stoffen abstammen. Wahrscheinlich besitzen Eiweiss, Fett und Kohlehydrate in der Beziehung die gleiche Bedeutung.

Joteyko und *Richet* (13) zeigen, dass ein *blutleerer*, total *ermüdeter Froschmuskel* bei Zufuhr von *Sauerstoff* seine *Erregbarkeit* wiedergewinnt, während er bei Abschluss von O (in einer H-Atmosphäre oder in ausgekochtem Wasser unter einer Oelschicht) dies nicht thut. Einerseits findet also ein lebhafter Austausch zwischen dem

Luftsauerstoff und dem Muskel statt, selbst bei fehlender Blutcirculation, andrerseits beruht die Erholung von der Ermüdung auf einem Oxydationsprozess.

Seegen (14) bestätigt durch neue, mit einwurfsfreierer Methodik angestellte Versuche sein früher erhaltenes Resultat, dass der *Glycogenverbrauch* bei der *Muskelarbeit* mit Rücksicht auf die geleistete Arbeit ein ausserordentlich grosser ist, und dass nur ein sehr mässiger Bruchtheil der in dem verbrauchten Glycogen zugeführten Spannkraft in der mechanischen Arbeitsleistung zum Ausdruck kommt. Es ist dabei ganz gleichgültig, ob die Arbeitsleistung durch Reizung des Muskels, oder des Nerven zu Stande kommt; es hat das auf den Glycogenverbrauch resp. die Glycogenverwerthung keinen Einfluss, trotzdem im ersteren Falle die Zahl der Reizungen für die gleiche Arbeitsleistung eine sehr viel grössere sein muss. Schon die blosse Nervendurchschneidung ohne tetanische Reizung veranlasste einen beträchtlichen Glycogenschwund, was den Gedanken an trophische Nerven nahelegt, deren Vorhandensein für den Glycogenbestand wichtig wäre. Auch bei curaresirten Thieren nimmt das Glycogen im Muskel auf Reizung desselben ab, trotzdem sich kein mechanischer Effect derselben äusserte. Das Herz enthielt in diesen Versuchen sehr viel weniger Glycogen, als bei normalen Thieren. Aus Allem ist zu ersehen, dass bei der Muskelarbeit ein arges Missverhältniss besteht zwischen mechanischer Arbeitsleistung und Glycogenverbrauch; wahrscheinlich wird das Glycogen für andere bei der Contraction im Muskel vor sich gehende Prozesse verwendet, z. B. kann seine chemische Energie in Wärme umgesetzt werden.

Derselbe (16) stellte durch Versuche, in denen er Hunde genau messbare Arbeit verrichten liess und durch Berechnung der hiefür erforderlichen Glycogenmengen fest, dass das *Muskelglycogen* entweder gar nicht oder nur zum allerkleinsten Theil die Kraftquelle für die *normale Arbeitsleistung* bildet.

In erneuten Versuchen, die den *Glycogenverbrauch* bei *tetanischer Muskelreizung* betreffen, stellt *Seegen* (17) die Incongruenz zwischen Glycogenschwund und Muskelarbeit fest. Der Glycogenverbrauch war mit Rücksicht auf die geleistete Arbeit ein ausserordentlich grosser, nur ein sehr mässiger Bruchtheil (2—6— höchstens 10 %) der in dem verbrauchten Glycogen zugeführten potentiellen Energie kam in der mechanischen Arbeitsleistung zur Erscheinung. Ob statt dessen Wärmebildung eintrat, liess sich direct nicht bestimmen, eine Steigerung der Rectaltemperatur fand jedenfalls nicht statt. Dagegen zeigte sich schon in der blossen Durchschneidung des Nerven eine Quelle für die Glycogenabnahme, sodass Vf. geneigt

ist, an trophische Nerven zu denken, deren Vorhandensein für den Glycogenbestand wichtig ist. Allerdings reicht diese Erklärung für jene Versuche nicht aus, bei denen der Muskel direct gereizt wurde, während der Nerv intact blieb, denn auch hier war der Glycogenverbrauch erheblich grösser, als die Arbeitsleistung, ja sogar bei curaresirten Thieren nahm das Glycogen im direct gereizten Quadriceps trotz nur minimaler Muskelcontractionen beträchtlich ab. Es muss also eine latente, innere Muskelarbeit, die sich nicht in Contractionen äussert, Glycogenverbrauch veranlassen können. Jedenfalls ergiebt sich aus den Versuchen von selbst, dass das Glycogen auch nicht für einen Bruchtheil der normalen Körperarbeit aufzukommen im Stande ist.

Chauveau (24) untersucht bei einer hungernden Hündin den Einfluss der *Muskelarbeit* auf die *N-Ausscheidung.* Die Vergleichsperioden zwischen Ruhe und Arbeit dauerten 2 Stunden. Der entsprechende Urin wurde vollständig mittelst Katheter entleert, der N nach Kjeldahl bestimmt. Die Arbeit hatte keine vermehrte N-Ausscheidung zur Folge, sie geht also ohne Zersetzung von Eiweissstoffen vor sich.

Auch bei Hunden, die reichlich mit Fleisch oder Gelatine ernährt wurden, hat nach Versuchen von *Chauveau* und *Contejean* (25) die *Muskelarbeit* keinen directen Einfluss auf die *Eiweisszersetzung.*

Chauveau (26) stellt bei einem mageren Individuum nach 16-stündigem Fasten fest, dass der *respiratorische Quotient* während einer 20 Minuten langen *Muskelarbeit* allmählich ansteigt, zum Schluss wieder etwas sinkt und nach der Arbeit stark, selbst bis unter den Anfangswerth fällt. Ein Vergleich der Verbrennungsquotienten der Fette und Kohlenhydrate führt zu folgender Erklärung des mitgetheilten Versuchsresultats: Beim hungernden Menschen bildet das Fett niemals direct die Kraftquelle für die Muskelarbeit sondern nur die Kohlehydrate. Die Muskelarbeit erschöpft den Vorrath an Glycogen und Zucker, in dem diese Kraftquelle aufgespeichert ist. Aber dieser Vorrath wird trotz mangelnder Nahrungsaufnahme wiederersetzt nach Maassgabe seines Verbrauches. Der resp. Quot. zeigt an, dass dieser Ersatz stattfindet durch Umwandlung des Fettes, das daher indirect als Kraftquelle dient.

VIII.

Allgemeiner Haushalt.

1. Allgemeines.

1) *Quinton*, Les températures animales dans les problèmes de l'évolution. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 850—853.

2) *Derselbe*, Le refroidissement du globe, cause primordiale d'évolution. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 1094—1097.

3) *Allen, F. J.*, The Physical basis of life. British associat. for the advancem of scienc. 1896. Transact. 983—984.

4) *Vullemin, P.*, Assimilation et activité. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 411—412.

5) *Le Dantec, F.*, A propos de l'assimilation fonctionelle. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 538—541.

6) *Colasanti, G.*, et *A. Brugnola*, L'action biologique du bioxyde d'hydrogène. Arch. ital. d. biologie. XXV. 228—234.

7) *Poehl, A.*, Zur Aufklärung einiger Missverständnisse in Betreff des Sperminum — Poehl. Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 310—313.

8) *Spitzer, W.*, Erwiderung auf vorstehende Mittheilung des Herrn Prof. Poehl. Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 313—314.

9) *Medvedew, A.*, Ueber die Oxydationskraft der Gewebe. (Pathol. Instit. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 249—277. (Muss auf das Orig. verwiesen werden.)

10) *Abelous, J. E*, et *G. Biarnès*, Hiérarchie des organes au point de vue du pouvoir oxydant. (Labor. d. physiol. d. l. fac. d. méd. d. Toulouse.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 311—316.

11) *Dieselben*, Hiérarchie des organes au point de vue du pou voir oxydant. (Labor. d. physiol. d. l. fac. d. méd. Toulouse.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 262—264.

12) *Dieselben*, Nouvelles expériences sur le mécanisme des oxydations organiques. (Labor. d. physiol. d. l. fac. d. méd. Toulouse.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 94—96.

13) *Nuttall, G. H. F.*, und *H. Thierfelder*, Thierisches Leben ohne Bacterien im Verdauungskanal. (II. Mittheilung.) (Physiol. Instit. Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 62—73.

14) *Dieselben*, Weitere Untersuchungen über bacterienfreie Thiere. (Verhandl. d. Berl. physiol. Gesellsch.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 363—364.

15) *Galippe*, Parasitisme normal. (Labor. d. l. clin. d'accouchem.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 87—88.

16) *de Varigny, H.*, La vie aseptique. (Labor. d. path. comp. d. Muséum.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 123—124.

17) *Willem, V.*, Observations sur la respiration cutanée des Limnées et son influence sur leur croissance. (Labor. d. zool. et d'anatom. compar. Gand.) Bullet. d. l'acad. d. Belg. XXXII. 502—504 und 563—577.

18) *Danilewsky, B.*, De l'influence de la lécithine sur la croissance des animaux à sang chaud. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 195—198.

19) *Lewinstein, G.*, Zur Kenntniss der Wirkung der verdünnten Luft. (Thierphysiol. Instit. d. landwirthsch. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 278—280.

20) *Kuthy, D.*, Modifications que subit le sang dans les régions élevées, par effet de la diminution de la pression barométrique. (Labor. d. physiol. Turin.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 19—26. (Die bisherigen Versuche leiden an zu vielen Fehlerquellen, als dass man aus ihnen sichere Schlüsse auf eine Vermehrung der rothen Blutkörperchen, der Blutdichte etc. ziehen könnte.)

21) *Manca, G.*, Influence de l'eau sur le cours de l'inanition chez les animaux à sang froid. (Labor. d. physiol. Padoue.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 299—307.
22) *Derselbe*, Influence du poids initial sur la résistance au jeûne chez les animaux à sang froid. (Labor. d. physiol. Padoue.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 426—435.
23) *Derselbe*, Influenza del peso iniziale sulla resistenza al digiuno negli animali a sangue freddo. (Labor. di fisiolog. Padova.) Bologna, 1896. Gamberini e Parmeggiani. 8⁰. 23 Stn. Sep.-Abdr.
24) *Köppe, H.*, Die Bedeutung der Salze als Nahrungsmittel. Vortrag. 8⁰. 16 Stn. Giessen, Ricker. 1896.
25) *Lapicque, L.*, Sur l'explication physiologique de l'usage du sel comme condiment. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 532—535.
26) *Riazantseff, N. V.*, Le travail de la digestion et l'excrétion de l'azote dans les urines. (Section physiol. d. l'Instit. Imp. d. méd. exp.) Arch. des scienc. biol. d. St.-Pétersb. IV. 393—414.
27) *Camerer, W.*, Beiträge zur Physiologie des Säuglings. Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 521—534. (Die hier mitgetheilten Beobachtungen betreffen ein normales, mit der Milch seiner Mutter genährtes Kind, und zwar Nahrungsmenge, Gewichtszunahme und persp. insensib. desselben, und ein frühgeborenes, künstlich ernährtes Kind mit einem Geburtsgewicht von nur etwa 1400 gr mit Bestimmung von Menge und chemischer Zusammensetzung der Nahrung und von Gewichtszunahme. Wegen der erhaltenen Daten muss auf das Orig. verwiesen werden.)
28) *Blauberg, M.*, Beiträge zur Kenntniss der chemischen Zusammensetzung einiger Kindernahrungsmittel, nebst kurzen Angaben über die chemischen Untersuchungsmethoden derselben und den gegenwärtigen Stand der Frage der künstlichen Kinder-Ernährung. (Hygien. Instit. Würzburg.) Arch. f. Hygiene. XXVII. 119—175.
29) *Jacob, P.*, Ueber den Einfluss arteficiell erzeugter Leukocytoseveränderungen auf künstlich hervorgerufene Infectionskrankheiten. (Städt. Krankenhaus Moabit.) Zeitschr. f. klin. Med. XXX. 447—479.
30) *Winter, J.*, De la concentration moleculaire des liquides de l'organisme. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 114—119.
31) *Derselbe*, De l'équilibre moléculaire des humeurs. Rôle des chlorures. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 287—295.
32) *Derselbe*, De l'équilibre moléculaire des humeurs. Application à l'étude des limites du cycle digestif. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 296—310.
33) *Bosc, F. J.*, et *V. Vedel*, Recherches expérimentales sur les effets des injections intraveineuses massives de solutions salées simples et composées. Effets physiologiques des injections intraveineuses d'eau distillée, d'eau ordinaire, de solutions salées simples (chlorure de sodium) fortes et faibles et de solutions salines composées (chlorure de sodium et sulfate de soude). (Clin. méd. Montpellier.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 937—951.
34) *Dieselben*, Recherches expérimentales sur les effets des injections intraveineuses massives des solutions salines simples et composées. (Détermination de leur valeur en vue de leur application à la Thérapeutique.) Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 63—65.
35) *Heymans, J. F.*, et *P. Masoin* (*de Gand*). Action antitoxique de l'hyposulfite de soude vis-à-vis du nitrile malonique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 789. (Durch vor- oder nachherige Einspritzung von Natriumhyposulfit kann man bei Kaninchen die Intoxicationserscheinungen durch Malonnitril verhindern resp. beseitigen. Es ist dies das erste Beispiel von cellulären Gegenmitteln.)
36) *Dieselben*, Action antitoxique de l'hyposulfite de soude vis-à-vis du cyanure de potassium et du nitrile malonique. Démonstration expérimentale. Bull. d. l'acad. d. méd. d. Belg. 1896. 470.

37) *Dieselben*, L'hyposulfite de soude ne possède pas d'action curative vis-à-vis de l'intoxication par le cyanure de potassium. Bull. d. l'acad. d. méd. d. Belg. 1896. 619—628.
38) *Lehmann, K. B.*, Hygienische Studien über Kupfer. IV. Der Kupfergehalt von Pflanzen und Thieren in kupferreichen Gegenden. Arch. f. Hygene. XXVII. 1—17. (Der Cu-Gehalt der untersuchten Thiere war nicht nennenswerth grösser, als in andern Gegenden, während bei Cu-Fütterung im Laboratorium eine sehr erhebliche Cu-Speicherung der Thiere statt hat.)
39) *Heine, L.*, Die Mikrochemie der Mitose, zugleich eine Kritik mikrochemischer Methoden. (Physiol. Instit. Marburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXI 494—506.
40) *Derselbe*, Ueber die Molybdänsäure als mikroskopisches Reagens. (Physiol. Instit. Marburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 132—136.

2. Verhalten fremder Substanzen.

41) *Goetze, K.*, und *Th. Pfeiffer*, Beiträge zur Frage über die Bildung resp. das Verhalten der Pentaglycosen im Pflanzen- und Thierkörper. (Landwirthsch. Versuchs-Station und agriculturchem. Labor. Jena.) Landwirthsch. Versuchsstationen. XLVII. 59—93.
42) *Weiss, O.*, Ueber die Wirkungen von Blutserum-Injectionen ins Blut. Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 215—230.
43) *Bondzyński, St.*, und *V. Humnicki*, Ueber das Schicksal des Cholesterins im thierischen Organismus. (Pharmacol. Instit. Heidelberg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 396—410.
44) *Sanson, A.*, Sur l'assimilabilité des glycéro-phosphates. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 685—687. (Der bei einem jungen Kaninchen angestellte Versuch ergab eine beträchtliche Assimilation des dargereichten glycerinphosphorsauren Kalkes.)
45) *Bondzyński, St.*, Ueber das Verhalten einiger Salicylsäureester im Organismus. (Pharmacol. Instit. Heidelberg.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVIII. 88—98.
46) *Eschle*, Beiträge zum Studium der Resorptions- und Ausscheidungsverhältnisse des Guajacols und Guajacolcarbonats. (Physiol.-chem. Labor. d. med. Facult. Freiburg i. B.) Zeitschr. f. klin. Med. XXIX. 197—220.
47) *Kleine, F., K.*, Ueber das Verhalten von Formanilid im thierischen Stoffwechsel. (Labor. f. med. Chem. u. Pharmacol. Königsberg i. Pr.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 327—332.
48) *Likhatscheff, A.*, Ueber das physiologische Verhalten der Gentisinsäure. (Labor. von Baumann, Freiburg i. B.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXI. 422—441.
49) *Marfori, P.*, Sur les transformations de quelques acides de la série oxalique dans l'organisme. Arch. ital. d. biol. XXVI. 194—205.
50) *Gréhant, N.*, Recherches physiologiques sur l'acétylène. (Labor. d. physiol. gén. d. Muséum.) Arch. d. physiol. norm. et. pathol. 1896. 104—113.
51) *Rosenthal, W.*, Versuche über die Vertheilung des Broms im Thierkörper nach Eingabe von Bromverbindungen. (Chem. Instit. d. med. Facultät, Freiburg.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 227—232.

3. Stoffwechsel.

52) *Carbone, T.*, Sur l'origine de la graisse dans les processus dégénératifs. Arch. ital. d. biologie. XXVI. 279—291.
53) *Kaufmann, M.*, Sur l'origine de la graisse chez les animaux. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 757—766. (Historisch-kritisch.)
54) *Derselbe*, Nouvelles recherches sur la transformation des albuminoïdes

en graisse dans l'organisme animal. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 767—779.
55) *Derselbe*, Notions préliminaires sur l'étude des transformations chimiques intraorganiques. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 381—384.
56) *Derselbe*, De l'origine et du mode de formation de la graisse dans l'organisme animal. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 414—417.
57) *Krummacher, O.*, Wie ändert sich die Eiweisszersetzung, wenn die Nahrung statt einmal täglich, auf mehrere Mahlzeiten vertheilt, gereicht wird? Sitzungsber. d. Gesellsch. f. Morph. u. Physiol. München. 1897. Sep.-Abdr. 8⁰. 3 Stn. (Die beim Hunde angestellten Versuche ergaben, dass bei einmaliger Fütterung die Eiweisszersetzung grösser ist, jedenfalls weil die Bedingungen für den Zerfall viel günstiger sind, als bei vertheilter Nahrungsaufnahme; denn in letzterem Falle ist die Resorption verzögert und die den Zellen zuströmende Eiweissmenge nie so gross, wie im ersten Falle.)
58) *Cavazzani, E.*, Sur la décomposition de l'albumine circulante. (Labor. d. physiol. Padoue.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 112—122. (S. d. Ber. 1895. S. 263.)
59) *Bødtker, E.*, Beitrag zur Kenntniss des Eiweissabbaues im menschlichen Organismus. Bergen. John Grieg, 1896. 8⁰. 60 Stn. (Bestimmung des Gesammtstickstoffs, des Harnstoffs, der Harnsäure und des Ammoniaks im Urin einer grossen Zahl gesunder und kranker Menschen. Wegen der erhaltenen Zahlen s. das Orig.)
60) *Pohl, J.*, Ueber den oxydativen Abbau der Fettkörper im thierischen Organismus. (Pharmakol. Instit. d. deutsch. Univ. Prag.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 413—425.
61) *Gérard (de Tolouse), E.*, Sur le dédoublement de l'amygdaline dans l'économie. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 44—46.
62) *Contejean, Ch.*, Documents pour l'étude de la valeur des divers ordres de substances alimentaires dans l'entretien de l'ensemble des travaux physiologiques de l'organisme en comparaison avec la valeur énergétique de ces mêmes substances. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 803—817. (Die Versuche zeigen, dass die einzelnen Nahrungsstoffe sich nicht isodynamisch vertreten können.)
63) *Marcuse, G.*, Ueber den Nährwerth des Caseïns. (Physiol. Instit. Breslau.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 223—248. (Die an 2 Hündinnen angestellten genauen Stoffwechselversuche ergaben für das Caseïn den gleichen Nährwerth, wie für die Eiweisskörper des Fleisches, es lässt sich mit ihm auch im Körper des ausgewachsenen Hundes N-Ansatz bewirken.)
64) *Salkowski, E.*, Ueber die Anwendung eines neuen Caseïnpräparates „Eucasin" zu Ernährungszwecken. Deutsche med. Wochenschr. 1896. 225—229.
65) *Stüve, R.*, Klinische und experimentelle Untersuchungen über einige neuere Nährpräparate. (Städt. Krankenhaus, Frankfurt a. M.) Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 227—232.
66) *Derselbe*, Klinische und experimentelle Untersuchungen über einige neuere Nährpräparate. II. (Städt. Krankenhaus, Frankfurt a. M.) Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 429—432. (Stoffwechselversuche mit Nutrose und mit Hygiama, die günstige Ergebnisse für beide lieferten.)
67) *Ellinger, A.*, Ernährungsversuche mit Drüsenpepton. (Physiol. Instit. München.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 190—218.
68) *Girard, A.*, Sur la valeur alimentaire des pains provenant de farines blutées à des taux d'extraction différents. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1309—1313 u. 1382—1388.
69) *Balland*, Sur la valeur nutritive des farines et sur les conséquences économiques d'un blutage exagéré. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1496—1498.
70) *Solomin, P.*, Ueber die Ausnutzung der sogenannten „Kuttelflecke" im

Darmkanal des Menschen. (Hygien. Instit. Berlin.) Arch. f. Hygiene. XXVII. 176—188. (Die Ausnutzung erwies sich als eine befriedigende.)
71) *Köhler, A., F. Barnstein* und *W. Zielstorff,* Beiträge zur Kühn'schen Methode der künstlichen Verdauung stickstoffhaltiger Futterstoffe durch Pepsinlösung. (Versuchsstation Möckern.) Landwirthsch. Versuchsstationen. XLVI. 193—200.
72) *Wicke, A.,* und *H. Weiske,* Versuche über die Verdaulichkeit und den Nährwerth der Kürbiskernkuchen und der Buchweizenkörner. (Thierchem. Instit. Breslau.) Landwirthsch. Versuchsstationen. XLVI. 371—382.
73) *Kellner, O., A. Köhler, F. Barnstein, W. Zielstorff, L. Hartung* und *H. Lührig,* Untersuchungen über den Stoff- und Energieumsatz volljähriger Ochsen bei Erhaltungsfutter. (Landwirthsch. Versuchs-Station Möckern.) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. XLVII. 275—331. (Muss auf das Orig. verwiesen werden.)
74) *Kellner, O., A. Köhler, W. Zielstorff* und *F. Barnstein,* Untersuchungen über die Verdaulichkeit des entgifteten Ricinusmehles. Landwirthsch. Versuchsstationen. XLVII. 331—341.
75) *Sanson, A.,* Caisse d'expérience pour établir le bilan nutritif des petits animaux. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 635—636. (S. das Orig.)
76) *Hall, W. S.,* Einige Bemerkungen über die Herstellung eines künstlichen Futters. (Physiol. Instit. Zürich.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 142—153. (Beschreibt seine Erfahrungen bei der Darstellung eisenfreier Nahrungsmittel und die bei seinen Eisenversuchen mit ihrer Verfütterung gemachten Beobachtungen. Spricht die Vermuthung aus, dass die schlechten Fütterungserfolge bei künstlichem Futter wesentlich auf der Spaltung zwischen Eiweiss und Aschebestandtheilen beruhen, dass dem thierischen Organismus die rein anorganischen Salze nicht genügen, sondern dass er daneben noch mit dem Eiweiss gewissermaassen organisch verbundener Salze bedarf.)
77) *Sondén, K.,* und *R. Tigerstedt,* Untersuchungen über die Respiration und den Gesammtstoffwechsel des Menschen. 5 Tafeln. (Physiol. Labor. d. Carolin. med.-chirurg. Instit. Stockholm.) Skandin. Arch. f. Physiol. VI. 1—224.
78) *Johansson, J. E., E. Landergren, K. Sondén* und *R. Tigerstedt,* Beiträge zur Kenntniss des Stoffwechsels beim hungernden Menschen. 1 Tafel. (Physiol. Labor. d. Carolin. med.-chir. Instit. Stockholm.) Skandin. Arch. f. Physiol. VII. 29—96.
79) *Camerer, W.,* Der Nahrungsbedarf von Kindern verschiedenen Lebensalters. Eine Entgegnung an die Herren Klas Sondén und Robert Tigerstedt. Zeitschr. f. Biologie. XXXIII 320—332.
80) *Zacharias, O.,* Ueber die natürliche Nahrung der jungen Wildfische in Binnenseen. Biol. Centralbl. 1896. 60—66.
81) *Feer, E.,* Beobachtungen über die Nahrungsmengen von Brustkindern. Jahrbuch f. Kinderkrankh. N. F. XLII. 195—251. Sep.-Abdr. (Wegen der zahlreichen Details muss auf das Orig. verwiesen werden.)
82) *Munk, J.,* Ueber das zur Erzielung von Stickstoffgleichgewicht nöthige Minimum von Nahrungseiweiss. (Verhandl. d. Berl. physiolog. Gesellschaft.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 183—185.
83) *Voit, E.,* Ueber die unterste Grenze des Stickstoffgleichgewichts. (Physiol. Instit. d. thierärztl. Hochsch. München.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 333—351. (Polemisch gegen J. Munk.)
84) *Zuntz,* Practische Folgerungen aus den am Arbeitspferd ausgeführten Stoffwechsel-Versuchen. (Vortrag.) Nachrichten aus dem Club der Landwirthe zu Berlin. 1896. 3079—3088. Sep.-Abdr.
85) *Schumburg* und *N. Zuntz,* Zur Kenntniss der Einwirkungen des Hochgebirges auf den menschlichen Organismus. (Thierphysiol. Instit. d. kgl. landwirthsch. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 461—494.



86) *v. Terray, P.*, Ueber den Einfluss des Sauerstoffgehaltes der Luft auf den Stoffwechsel. 6 Tafeln. (Physiol. Instit. Budapest.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 393—446.
87) *Belmondo, E.*, Recherches expérimentales touchant l'influence du cerveau sur l'échange azoté. (Labor. d. physiol. Bologne.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 481—488.
88) *Schöndorff, B.*, Ueber den Einfluss der Schilddrüse auf den Stoffwechsel. Vorl. Mitth. (Physiol. Instit. Bonn.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 423—424.
89) *Irsai, A., B. Vas* und *G. Gara*, Ueber den Einfluss der Schilddrüsenfütterung auf den Stoffwechsel Kropfkranker. (Pharmakol. Instit. Budapest.) Deutsche med. Wochenschr. 1896. 439—441.
90) *Wicke, A.*, und *H. Weiske* (Ref.), Ueber den Einfluss einer Fett- resp. Stärkebeigabe auf die Ausnützung der Nährstoffe im Futter und auf den N-Umsatz und Ansatz im Thierkörper. (2. Versuchsreihe.) (Thierchem. Instit. Breslau.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 137—152.
91) *Dieselben*, Versuche über den Einfluss steigender Fettbeigaben auf den Stickstoff-Umsatz und Ansatz im thierischen Organismus. (3. Versuchsreihe.) (Thierchem. Instit. Breslau.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 265—277.
92) *Pugliese, A.*, Action du chlorure de sodium et du chlorure de potassium sur l'échange matériel. (Labor. d. physiol. Sienne.) Arch. ital. d. biolog. XXV. 17—29.
93) *Pugliese, A.*, et *C. Coggi*, Action du chlorure de sodium sur l'échange matériel de l'homme. (Instit. physiol. Sienne.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 101—112.
94) *Charrin, A.*, et *A. Desgrez*, Action des solutions minéralisées sur l'organisme. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 780—784.
95) *Dapper, C.*, Ueber den Einfluss der Kochsalzquellen (Kissingen, Homburg) auf den Stoffwechsel des Menschen und über die sogenannte „kurgemässe“ Diät. (Städt. Krankenhaus, Frankfurt a. M.) Zeitschr. f. klin. Med. XXX. 371—399. (Pathologisch.)
96) *Dunlop, J. C.*, On the action of large doses of dilute mineral acids on metabolism. (Labor. of the Roy. Coll. of Physic. Edinburgh.) Journ. of physiol. XX. 82—96.
97) *Vidal, E.*, Action des inhalations chloroformiques sur l'élimination de l'azote par les urines. (Labor. d. physiol. d. l. fac. d. méd. Paris.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 474—476. (Es findet eine Steigerung der N-Ausscheidung bei Menschen und Thieren statt.)
98) *Mariani*, Recherches sur les inhalations d'oxygène. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1069—1071. (Sauerstoffinhalationen beschleunigen den Stoffwechsel und vermindern die Giftigkeit des Urins, während sie die Alkalescenz des Blutes erhöhen.)
99) *Heymans, J. F.*, Recherches expérimentales sur l'inanition chez le lapin. 3 Tafeln. (Labor. d. thérap. Gand.) Archives de pharmacodynamie. II. 315—353. Sep.-Abdr. (Bei einer grossen Zahl von Kaninchen wurden im vollständigen Inanitionszustande tägliche Bestimmungen des Gewichtsverlustes, der Urinmenge, des Harnstoffs resp. N, der Phosphorsäure und des Chlors gemacht. S. d. Orig.)
100) *Derselbe*, Échanges nutritifs chez les herbivores pendant l'inanition. Bull. d. l'acad. d. méd. d. Belg. 1896. 38—48.
101) *Rumpf, Th.*, Ueber das Verhalten einiger Ammoniaksalze im Körper. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1896. 509—518.
102) *Derselbe*, Klinische und experimentelle Untersuchungen über die Bildung und Ausscheidung von Ammoniak. Arch. f. pathol. Anat. CXLIII. 1—41. (Im Wesentlichen klinisch-pathologisch.)
103) *Hallervorden, E.*, Ueber Ammoniakausscheidung. Arch. f. pathol. Anat. CXLIII. 705—706. (Weist auf einige Irrthümer in der Arbeit von Rumpf hin.)
104) *Rumpf, Th.*, Ueber Ammoniakausscheidung. Vorläufige Mittheilung

und Erwiderung an Herrn Hallervorden.) Arch. f. pathol. Anat. CXLIV. 563—568.
105) *Hallervorden*, Zur Pathologie des Ammoniaks. Arch. f. exper. Pathol. XXXVIII. 59—64. (Erneuter Hinweis darauf, dass vermehrte NH_3-Ausscheidung eine vermehrte Säurebildung im Organismus anzeigt und nicht eine vermehrte NH_3-Production.)
106) *Magnanimi, R.*, Les modifications de l'échange azoté après qu'on a mis la veine porte en communication avec la veine cave inférieure. Arch. ital. d. biologie. XXVI. 66—83.
107) *Schupfer, F.*, Sur les effets, qui se produisent dans l'organisme, relativement à l'auto-intoxication d'origine intestinale, lorsqu'on met la veine porte en communication avec la veine cave inférieure. (Instit. d. Clin. méd. Rome.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 311—324.
108) *Heine, L.*, Die Entstehung der Harnsäure im Organismus. Fortschr. d. Medicin. 1896. 373—383. (Sammelbericht.)
109) *Weintraud, W.*, Zur Entstehung der Harnsäure im Säugethier-Organismus. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1896. 190—199.
110) *Umber, F.*, Ueber den Einfluss nucleïnhaltiger Nahrung auf die Harnsäurebildung. (I. med. Klinik, Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. XXIX. 174—189.
111) *Mayer, P.*, Ueber den Einfluss von Nucleïn- und Thyreoïdinfütterung auf die Harnsäureausscheidung. (Med. Klin. von Prof. v. Jaksch, Prag.) Deutsche med. Wochenschr. 1896. 186—188.
112) *Hess, N.*, und *E. Schmoll*, Ueber die Beziehungen der Eiweiss- und Paranucleïnsubstanzen der Nahrung zur Alloxurkörperausscheidung. (Med. Klinik, Strassburg i. E.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 243—252.
113) *Dieselben*, Ueber den Einfluss des Eiweisses und des Paranucleïns der Nahrung auf die Alloxurkörperausscheidung. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1896. 330—332.
114) *Baginsky, A.*, und *P. Sommerfeld*, Zur Kenntniss der Ausscheidung von Alloxurkörpern bei Erkrankungen des kindlichen Alters. (Kaiser- und Kaiserin-Friedrich-Kinderkrankenhaus, Berlin.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXI. 412—421. (Die bei Fällen von hämorrhagischer Nephritis, Nephritis und Endocarditis, Scharlach, Diphtherie, Diabetes mellitus angestellte Untersuchung geschah nach der Krüger-Wulff'schen Methode. Wegen der zahlreichen Einzelresultate s. d. Orig.)
115) *Schmoll, E.*, Stoffwechselversuch an einem Gichtkranken. (I. med. Klin. Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. XXIX. 510—518.
116) *Lüthje, H.*, Ueber Bleigicht und den Einfluss der Bleiintoxication auf die Harnsäureausscheidung. (I. med. Klin. Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. XXIX. 266—323. (Pathologisch.)
117) *Kaufmann, M.*, Influence exercée par la fièvre sur les actions chimiques intra-organiques et la thermogenèse. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 773—778.
118) *Rem-Picci, G.*, und *G. Bernasconi*, Ueber die Ausscheidung der Phosphate durch den Harn bei Malariafiebern. (Klin. Instit. von Baccelli, Rom.) Molesch. Unters. z. Naturl. XVI. 1—78. (Pathol.)
119) *Rem-Picci* und *V. Caccini*, Die Chloride in den acuten fieberhaften Krankheiten. Untersuchungen an Malariakranken. Klin. Instit. von Baccelli, Rom.) Molesch. Unters. z. Naturl. XVI. 219—283. (Pathol.)
120) *v. Moraczewski, W.*, Ueber die Bedeutung der Chloride bei den Anämieen. (Med. Klinik, Zürich.) Arch. f. pathol. Anat. CXLV. 458—480.

4. Glycogen- und Zuckerbildung.

121) *Kissel, O.*, Die Glycogenbildung in der Kaninchenleber zu verschiedener Jahreszeit. (Physiol. Instit. Würzburg.) Verhandl. d. phys.-med. Ges. zu Würzburg. 1896. 77—82.



122) *Derselbe*, Die Glycogenbildung in der Kaninchenleber zu verschiedener Jahreszeit. Würzburg 1896.
123) *Gans, E.*, Ueber den Einfluss von Salzlösungen auf die Umbildungsgeschwindigkeit des Glycogens in Zucker. Verhandl. d. Congr. f. innere Med. 1896. 449—458.
124) *Colla, V.*, Le mode de se comporter du glycogène hépatique et du glycogène musculaire dans quelques infections expérimentales. (Clin. méd. gén. Turin.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 120—123.
125) *Sabrazès*, Sur un processus de transformation de la graisse en matière glycogène. (Labor. d. clin. Bordeaux.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 239—243. (Es handelt sich um in einem gutartigen Fibrolipom der Wangenschleimhaut befindliche, die Glycogenreactionen gebende Körnchen, deren Entstehung aus Fett durch Einwirkung des Zellprotoplasmas Vf. für wahrscheinlich hält.)
126) *Chauveau, A.*, Sur la transformation de la graisse en hydrate de carbone dans l'organisme des animaux non alimentés. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1098—1103.
127) *Cavazzani, A.* et *G. Soldaini*, Influence paralysante de l'atropine sur les nerfs glyco-sécréteurs du foie. (Clin. méd. gén. Pise.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 465—469.
128) *Pavy, F. W.*, Sugar formation in alcohol-coagulated liver. (Proceed. of the physiol. soc.) Journ. of physiol. XX. IV—VI. (Da in der mit Alcohol gehärteten, getrockneten und gepulverten Leber nach Behandlung mit Wasser Zuckerbildung eintritt, so kann es sich bei der postmortalen Zuckerbildung in der Leber nicht um einen vitalen Vorgang, sondern nur um eine Fermentwirkung handeln.)
129) *Montuori, A.*, Sur l'origine du sucre hépatique. (Instit. d. physiol. Naples.) Arch. ital. d. biol. XXV. 144—151.
130) *Mosse, M.*, Zur Kenntniss des Umfanges der zuckerbildenden Function der Leber. (Thierphysiol. Labor. d. landwirthsch. Hochsch. Berlin.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 613—621.
131) *Seegen, J.*, Zur Frage über den Umfang der zuckerbildenden Function in der Leber. Centralbl. f. Physiol. X. 497—503. (Polemisch.)
132) *Zuntz, N.*, Zur Frage über den Umfang der zuckerbildenden Function in der Leber. Bemerkungen zu der gleichnamigen Mittheilung J. Seegen's. Centralbl. f. Physiol. X. 561—564.
133) *Schenck, F.*, Einige Bemerkungen über Zuckerbestimmungen im Blute. Centralbl. f. Physiol. X. 607—608. (Polemisch gegen Seegen.)

5. Diabetes.

134) *Lépine, R.*, Récents travaux sur la pathogénie des diabètes. Rev. d. méd. 1896. 594—599, 861—872, 931—936. Sep.-Abdr. (Kritisch.)
135) *Nehring, O.*, und *E. Schmoll*, Ueber den Einfluss der Kohlehydrate auf den Gaswechsel des Diabetikers. (I. med. Klinik, Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. XXXI. 59—92. (Die Versuche sprechen dafür, dass er einmal die Fähigkeit besitzt, genügende O-Mengen aufzunehmen, und dass bei ihm unter günstigen Umständen — absolute Körperruhe und Reiz der in der Nahrung zugeführten Kohlehydrate — Glycogenablagerung zu Stande kommen kann.)
136) *Hirschfeld, F.*, Beobachtungen über die Acetonurie und das Coma diabeticum. II. Theil. Zeitschr. f. klin. Med. XXXI. 212—278. (Pathologisch. Als wesentlichstes Ergebniss wäre zu erwähnen, dass nur bei den schweren Fällen von Diabetes, d. h. bei denjenigen, bei welchen die Hauptmenge der genossenen Kohlehydrate unzersetzt im Urin wieder ausgeschieden wird, eine pathologische Acetonurie — pathologisch in dem Sinne, dass bei gesunden Personen die Erscheinung unter gleichen Bedingungen nicht auftritt — gefunden wird.)
137) *Guillemonat*, Sur la variation de la glycosurie chez les diabétiques soumis au régime lacté. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 576

—578. (Beschreibt 2 Fälle, in denen bei Milchdiät keine Zunahme, sondern eine Abnahme des durch den Urin ausgeschiedenen Zuckers eintrat. Für manche Fälle, z. B. die mit Albuminurie einhergehenden, ist unter Umständen die reine Milchdiät von Vortheil.)

138) *Tenbaum, E.*. Ueber Kalkausscheidung durch den Harn bei Diabetes. (Physiol. Labor. Marburg.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 379—403.

139) *Poll, H.*, Ueber alimentäre Glycosurie bei Fiebernden. (Städt. Krankenhaus, Frankfurt a. M.) Fortschr. d. Medicin. 1896. 501—504. (Pathologisch. Sie tritt bei acuten fieberhaften Infectionskrankheiten, besonders bei Pneumonie, leichter auf, als bei den meisten andern Krankheiten.)

140) *Straub, W.*, Ueber die Bedingungen des Auftretens der Glycosurie nach der Kohlenoxydvergiftung. (Labor. f. exp. Pharmacol. Strassburg i. E.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVIII. 139—157.

141) *Kausch, W.*, Ueber den Diabetes mellitus der Vögel (Enten und Gänse) nach Pancreasexstirpation. (Med. Klinik, Strassburg). Arch. f. exper. Pathol. XXXVII. 274—324.

142) *Montuori, A.*, Sur l'importance du foie dans la production du diabète pancréatique. (Instit. d. physiol. Naples.) Arch. ital. d. biol. XXV. 122—125.

143) *Gilbert, A.*, et *P. Carnot*, Actions des extraits hépatiques sur la glycosurie occasionnée par l'injection intra-veineuse de glycose. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1081—1082. (Einspritzung wässriger Leberextracte vermindert die Glycosurie. Vff. nehmen zur Erklärung eine durch die Einspritzung der Extracte hervorgerufene erhöhte Glycogenbildung in der Leber an.)

144) *Dieselben*, De l'action des extraits hépatiques sur la glycosurie alimentaire. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1112—1114.

145) *Dieselben*, De l'action des extraits de foie sur la glycosurie toxique et la glycosurie nerveuse expérimentales. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 1114.

146) *Kaufmann, M.*, De l'influence exercée par la suppression partielle ou totale de la fonction hépatique sur la glycémie chez les animaux normaux et diabétiques. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 151—153. (S. d. Ber. 1895. S. 256.)

147) *Rosenberg, S.*, Ueber den Einfluss des Pancreas auf die Ausnützung der Nahrung. (Verhandl. d. Berliner physiol. Gesellsch.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 535—536.

148) *Kaufmann, M.*, Diminution de poids pendant l'inanition comparée chez les animaux normaux et ceux devenus diabétiques par l'extirpation du pancréas. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 226—227.

149) *Derselbe*, De l'excrétion sucrée pendant le jeûne chez les animaux rendus diabétiques par l'extirpation du pancréas. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 227—229.

150) *Derselbe*, La nutrition et la thermogénèse comparée pendant le jeûne chez les animaux normaux et diabétiques. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 256—259.

151) *Derselbe*, La formation et la destruction du sucre étudiées comparativement chez les animaux normaux et dépancréatés. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 302—307.

152) *Pavy, F. W.*, On phloridzin diabetes. (Proceed. of the physiol. soc.) Journ. of physiol. XX. XIX—XXII.

153) *Contejean, Ch.*, L'excrétion azotée dans le diabète de la phloridzine. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896 344—347.

6. Blutgefässdrüsen.

154) *Schmid, E.*, Der Secretionsvorgang in der Schilddrüse. 1 Tafel. (Physiol. Instit. Rostock.) Arch. f. microsc. Anat. XXXXVII. 181—217. Sep.-Abdr.

155) *Blumreich, L.*, und *M. Jacoby*, Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung der Schilddrüse und ihrer Nebendrüsen für den Organismus. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 1—52.
156) *Dieselben*, Experimentelle Untersuchungen über die Bedeutung der Schilddrüse und ihrer Nebendrüsen für den Organismus. Vorl. Mitth. Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 327—328.
157) *Irsai, A.*, Beitrag zur Rolle der Schilddrüse im Organismus. (Physiol. Instit. Budapest.) Sep.-Abdr. d. Münch. med. Wochenschr. 1896. 8⁰. 7 Stn.
158) *Rouxeau, A.* (de Nantes). De l'influence de l'ablation du corps thyroïde sur le développement en poids des glandules parathyroïdes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 970—972. (Nach der Entfernung der Schilddrüsen des Kaninchens nimmt das Gewicht der Nebenschilddrüsen zu, und zwar um so mehr, je jünger das Thier ist.)
159) *Formanek*, und *Haskovec*, Beiträge zur Lehre über die Function der Schilddrüse. 8. Wien, Hölder. 1896.
160) *Vassale, G.*, et *F. Generali*, Sur les effets de l'extirpation des glandes parathyréoïdes. (Labor. anat.-path. Modène et Instit. psychiatr. Reggio.) Arch. ital. d. biologie. XXV. 459—464.
161) *Dieselben*, Sur les effets de l'extirpation des glandes parathyréoïdiennes. (Labor. anatom-pathol. Modène et Instit. psychiatr. Reggio.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 61—65. (Fortsetzung der früheren Versuche mit vollständiger und theilweiser Exstirpation der 4 Nebenschilddrüsen, die die in obiger Arbeit mitgetheilten Resultate bestätigen.)
162) *Edmunds, W.*, Effects of partial Thyroidectomie in Animals. (Labor. of the Brown Instit.) Proceed. Roy. Soc. LIX. 360—362. (Im wesentlichen Beschreibung der microscopischen Veränderung in dem nach der Operation hypertrophirenden zurückgelassenen Antheil der Schilddrüsen oder Nebenschilddrüsen des Hundes.)
163) *Derselbe*, Observations on the thyroid and parathyroid of the dog. (Proceed. of the physiol. soc.) Journ. of physiol. XX. p. III—IV.
164) *Ducceschi, V.*, Les processus d'oxydation, de réduction et de synthèse chez les animaux thyréoïdectomisés. (Labor. d. physiol. Florence.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 209—215.
165) *Derselbe*, Beitrag zur Erforschung der Stoffwechselvorgänge bei thyreoïdectomirten Thieren. (Physiol. Instit. Florenz.) Centralbl. f. Physiol. X. 217—219.
166) *Notkin, J. A.*, Zur Schilddrüsen-Physiologie (Physiol.-chem. Labor. Kiew.) Arch. f. pathol. Anat. CXLIV. Supplem. 224—252. (Im Wesentlichen schon ref. in d. Ber. 1895. S. 270. Hier wäre noch hinzuzufügen, dass nach der Auffassung des Vf.'s die eine Function der Schilddrüse in der Lieferung des Thyreoantitoxins besteht, welches im Blute direct, in der Norm aber wahrscheinlich nur in den Schilddrüsenalveolen auf die Tetanie-Toxine einwirkt und sie entgiftet. Eine zweite Function der Drüse besteht jedoch darin, dass sie das giftige Eiweissproduct des allgemeinen Stoffumsatzes — das Thyroproteïd — aus dem Blute sammelt und vermittelst eines ihr eigenen Enzyms in seine Bestandtheile spaltet, wobei der Eiweisskomponent sich mit dem Thyrojodin vereinigt. Dadurch wird das Thyroproteïd nicht nur entgiftet, sondern zu einem für gewisse Organe sehr wichtigen Stoff umgewandelt.)
167) *Donath, J.*, Zur Wirkung der Schilddrüse. (Hygien. Instit. Budapest.) Arch. f. pathol. Anat. CXLIV. Supplem. 253—280.
168) *Virchow, R.*, Zur Frage der Kropfkachexie. Arch. f. pathol. Anat. CXLIV. Supplem. 281—284. (Bemerkungen zu den beiden vorstehenden Abhandlungen.)
169) *Baumann, E.*, Ueber das normale Vorkommen des Jods im Thierkörper. (III. Mittheilung.) Der Jodgehalt der Schilddrüsen von Menschen und Thieren. Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 1—17.



170) *Roos, E.*, Ueber die Wirkung des Thyrojodins. (Med. Poliklinik, Freiburg i. B.) Zeitschr. f. physiol. Chemie. XXII. 18—61.
171) *Gürber, A.*, Ueber den Einfluss des Thyreoidins auf den Stoffwechsel. Sitzungsber. d. physikal.-med. Gesellsch. Würzburg. 1896. 101—109.
172) *Gottlieb, R.*, Ueber die Wirkung von Schilddrüsenpräparaten an thyreoidectomirten Hunden. (Pharmacol. Instit. Heidelberg.) Deutsche med. Wochenschr. 1896. 235—237.
173) *Derselbe*, Nachtrag zu der Mittheilung „Ueber die Wirkung von Schilddrüsenpräparaten an thyreoidectomirten Hunden". Deutsche med. Wochenschr. 1896. 271. (Das in den Versuchen angewandte Thyrojodin war nach den Angaben von Baumann aus Schweinsschilddrüsen dargestellt und wies einen Jodgehalt von 2,8$^0/_0$ auf.)
174) *Hofmeister, F.*, Zur Frage nach den Folgezuständen der Schilddrüsenexstirpation. (Chir. Klinik, Tübingen.) Deutsche med. Wochenschr. 1896. 354—355.
175) *Hildebrandt, H.*, Zur pharmakologischen Kenntniss des Thyrojodins. (Pharmakol. Labor. Elberfeld.) Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 826—827.
176) *Frenkel, S. H.*, und *M. Frenkel*, Jod im Harn nach Einnahme von Thyreodin-Tabletten. Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 827—828. (Der Harn der betreffenden Patientin enthielt einmal Jod.)
177) *Bourneville*, De l'action de la glande thyroïde sur la croissance. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 55—59. (Pathologisch.)
178) *Derselbe*, De l'action de la glande thyroïde sur l'obésité. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 59—60. (Bei myxödematösen und fetten Idioten trat eine Abmagerung ein. Indessen stellte sich nach einiger Zeit Gewöhnung an das Mittel ein, das Gewicht nahm nicht mehr ab, und stieg, als das Mittel ausgesetzt wurde, wieder an.)
179) *Hertoghe, E.*, De l'influence des produits thyroïdiens sur les organes génitaux pelviens et thoraciques chez la femme; applications à la thérapeutique gynécologique. Bull. d. l'acad. d. méd. d. Belg. 1896. 327—330 und 381—391.
180) *Baumann E.*, und *E. Goldmann*, Ist das Jodothyrin (Thyrojodin) der lebenswichtige Bestandtheil der Schilddrüse? (Physiol. chem. Labor. Freiburg i. Br.) Münch. med. Wochenschr. 1896. 8°. 16 Stn. Sep.-Abdr.
181) *Magnus-Levy, A.*, Versuche mit Thyreoantitoxin und Thyrojodin. (Städt. Krankenhaus am Urban, Berlin.) Deutsche med. Wochenschr. 1896. 491—492.
182) *Drechsel, E.*, Die wirksame Substanz der Schilddrüse. Vorl. Notiz. Centralbl. f. Physiol. IX. 705—706.
183) *Fränkel, S.*, Beiträge zur physiologischen Chemie der Thyreoidea. I. Mittheilung. (Univ.-Instit. f. med. Chemie von E. Ludwig, Wien.) Wiener med. Blätter 1896. Sep.-Abdr. 8°. 15 Stn.
184) *Roos, E.*, Zur Frage nach der Anzahl der wirksamen Substanzen in der Schilddrüse. (Chem. Labor. von Baumann, Freiburg i. B.) Münch. med. Wochenschr. 1896. 1157—1158.
185) *Hutchison, R.*, Ein Beitrag zur Schilddrüsenfrage. Physiol. Labor. Edinburg.) Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1896. 209—210.
186) *Derselbe*, The chemistry of the thyroid gland and the nature of its active constituent. Journ. of physiol. XX. 474—496.
187) *Günther, G.*, Ueber ein Krystalloid der menschlichen Schilddrüse. (Histol. Instit. Wien.) Sitzungsber. d. Oesterr. Acad. Math.-naturw. Cl. Abth. III. 1896. 341—345. (Befund von in die Colloidsubstanz eingebetteten, octaedrischen Krystallen eines Eiweisskörpers, der dem Colloid ähnliche tinctorielle Eigenschaften besitzt. Die näheren Umstände der Abscheidung der Krystalle liessen sich nicht eruiren.)
188) *Mühlmann, M.*, Zur Physiologie der Nebenniere. (Pathol. Instit. Berlin.) Deutsche med. Wochenschr. 1896. 409—412.
189) *Szymonowicz, L.*, Die Function der Nebenniere. 2. Tafeln. (Physiol.-

histol. Anstalt von Cybulski, Krakau.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 97—164.
190) *Gourfein*,. Recherches physiologiques sur la fonction des glandes surrénales. (Labor. d. physiol. d. prof. M. Schiff.) Rev. méd d. la Suisse rom. 1896. 113—142.
191) *Fränkel, S.*, Beiträge zur Physiologie und physiologischen Chemie der Nebenniere. (Univ.-Instit. f. med. Chem. von E. Ludwig, Wien.) Wiener med. Blätter, 1896. Sep.-Abdr. 8⁰. 18 Stn.
192) *Pettit, A.*, Recherches sur les capsules surrénales. 4 Tafeln. Journ. d. l'anat. et d. la physiol. 1896. 301—362 u. 369—419.
193) *Derselbe*, Sur le mode de fonctionnement de la glande surrénale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 320—322.
194) *Derselbe*, Action de la pilocarpine, du curare et de la toxine diphtéritique sur la glande surrénale. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 535—536.
195) *Dubois, L. A.*, Des variations de toxicité des extraits de capsules surrénales. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 412—425.
196) *Dubois (de Nancy), L. A.*, Note préliminaire sur l'action des extraits de capsules surrénales. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 14—16.
197) *Caussade, G.*, Sur les effets de l'injection sous-cutanée d'extrait de capsules surrénales chez les animaux. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 67—68.
198) *Biedl, A.*, Vorläufige Mittheilung über die physiologische Wirkung des Nebennierenextractes. Wiener klin. Wochenschr. 1896. Sep.-Abdr. 8⁰. 3 Stn.
199) *Boinet, Ed.*, Action antitoxique des capsules surrénales sur la neurine. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 364—367.
200) *Derselbe*, Maladie d'Addison expérimentale chez le rat d'égout. Compt. rend. d la soc. d. biol. 1896. 164—166. (Vervollständigung früherer Angaben. S. d. Ber. 1895. S. 273 u. 274.)
201) *Ettlinger* et *Nageotte*, Lésions des cellules du système nerveux central dans l'intoxication addisonienne expérimentale (décapsulation.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 966—967. (Histologische Untersuchung der an den Nervenzellen des Hundes nach doppelseitiger Nebennierenexstirpation auftretenden Veränderungen.)
202) *Langlois* et *Charrin*, Du rôle des capsules surrénales dans la résistance à certaines infections. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 708—710.
203) *Dieselben*, Hypertrophie expérimentale des capsules surrénales. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 131.
204) *Langlois, P.*, Action différente de l'extrait de capsule surrénale sur la pression sanguine suivant l'état d'altération morbide de ces organes. (Labor. d. physiol. d. l. fac. d. méd.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 942—945.
205) *Laudenbach, J.*, Recherches expérimentales sur la fonction hémopoiétique de la rate. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 693—706. (S. d. Ber. 1895. S. 271 und 272.)
206) *Derselbe*, La fonction hémopoiétique de la rate. Étude historique et critique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 724—738.
207) *Derselbe*, Exposé critique des recherches relatives à la composition du sang splénique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 739—754.
208) *Abelous, J. E.*, et *Billard*, Recherches sur les fonctions du thymus chez la grenouille. (Labor. d. physiol. Toulouse.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 898—907.
209) *Dieselben*, Sur les fonctions du thymus. — Effets de l'ablation du thymus chez la grenouille. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 808—810.
210) *Mairet* et *Bosc*, Recherches sur les effets de la glande pituitaire administrée aux animaux, à l'homme sain et à l'épileptique. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 600—613. (Die Wirkungen bei Thieren

und gesunden Menschen hatten wenig Charakteristisches, eine leichte Temperaturerhöhung, geringe Schwäche, etwas gastrointestinale Erscheinungenmit Abmagerung; intravenöse Einspritzung von Extracten wirkt toxisch nach Art des Blutserums.)
211) *Dieselben*, Recherches sur les effets de la glande pituitaire administré aux animaux, à l'homme sain et à l'épileptique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 348—350.
212) *Maisonneuve, P.*, Expérience établissant la longue conservation de la virulence du venin des Serpents. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 513—514. (Das noch wirksame Gift von Vipera aspis Merr. hatte über 20 Jahre in Alcohol gelegen.)
213) *Gibier, P.*, Sur une nouvelle méthode pour recueillir le venin des Serpents. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 1012—1013.
214) *Phisalix, C.*, Antagonisme physiologique des glandes labiales supérieures et des glandes venimeuses chez la vipère et la couleuvre: la sécretion des premières vaccine contre le venin des secondes. — Corollaires relatifs à la classification des ophidiens. (Labor. d. Chauveau au Muséum.) Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 963-965.
215) *Phisalix C.*, et *G. Bertrand*, Sur l'existence, à l'état normal, de substances antivenimeuses dans le sang de quelques mammifères sensibles au venin de vipère. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 396—398.
216) *Phisalix, C.*, Atténuation du venin de vipère par les courants à haute fréquence; nouvelle méthode de vaccination contre ce venin. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 233—234. (Ströme von hoher Frequenz schwächen das Gift ab und verleihen ihm immunisirende Eigenschaften.)
217) *Derselbe*, Action du filtre de porcelaine sur le venin de vipère: séparation des substances toxiques et des substances vaccinantes. (Labor. d. Chauveau.) Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1439—1442.
218) *Derselbe*, Action du filtre de porcelaine sur le venin de vipère: séparation des substances toxiques et des substances vaccinantes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 656—658.

1. Allgemeines.

Colasanti und Brugnola (6) untersuchen bei Hunden die Wirkungen des *Wasserstoffsuperoxyds* in Bezug auf allgemeine und besondere Erscheinungen, die Veränderungen, die es in den Geweben, dem Blut und dem Stoffwechsel erzeugt und die Unterschiede, die sich bei Pflanzen- und Fleischfressern zeigen. Während es bei Kaninchen, subcutan injicirt, stets tödtlich ist unter Erscheinungen von Asphyxie, die durch Sauerstoffgasembolie erzeugt wird, ruft es bei Hunden auf diesem Wege nur Speichelfluss und locales Emphysem hervor. Durch Absorption eines Theiles des in Contact mit den Geweben gebildeten Sauerstoffs entstehen vorübergehende Krämpfe, ähnlich denen nach Einwirkung comprimirter Luft. Ausserdem setzt es unmittelbar die Oxydationsprocesse herab, Harnstoff, N, Cl, P_2O_5 u. CO_2 werden in vermindertem Maasse ausgeschieden; nach grossen Dosen entsteht auch Urobilinurie. Nach intravenöser Injection verändert es die rothen Blutkörperchen, das Oxyhaemoglobin wird zu

Methaemoglobin, die Urobilinurie zu Haemoglobinurie. Die Zahl der rothen Blutkörperchen vermindert sich, es entsteht Poikilocytose, schliesslich vollständige Zerstörung derselben. Nach grossen Dosen tritt der Tod unter tetanischen Erscheinungen ein. Nach Allem ist H_2O_2 hauptsächlich ein Blutgift.

Abelous und Biarnès (10) bestätigen durch eine neue Reihe von Versuchen, bei denen sie statt der Oxydation des Salicylaldehyds zu Salicylsäure nach dem Vorgange von Röhmann und Spitzer (s. d. Ber. 1895. S. 249) die Blaufärbung einer Lösung, welche Paraphenylendiamin, a-Naphtol und kohlens. Natr. enthält, als Zeichen der stattgefundenen Oxydation benutzen, ihre früher gewonnenen Resultate, dass Lunge, Leber und Milz in höherem Grade oxydirend wirken, als andere Organe. Die *Oxydationsprocesse* scheinen also vorwiegend in den *drüsigen Organen* abzulaufen.

Dieselben (12) zeigen, dass bei der *Oxydation von Salicylaldehyd* durch *Organextracte* (der Leber) eine deutliche *Absorption von Sauerstoff* aus der umgebenden Luft und *Entwickelung von Kohlensäure* statthat. Aus den Versuchen geht auch hervor, dass das oxydirende Ferment den Leberzellen sehr energisch anhaftet, da selbst noch das zweite Extract derselben sehr stark oxydirend wirkt.

Nuttal und Thierfelder (13) setzen ihre Versuche über die Möglichkeit des *Lebens* bei *Ausschluss von Bacterien aus dem Verdauungscanal* unter Anwendung *vegetabilischen Futters* fort. Die Resultate waren conform denen mit animalischer Nahrung. Thiere können also ohne Bacterien im Verdauungskanal leben und wachsen. Für die ausreichende Verdauung derjenigen Nährstoffe, welche auch ausserhalb des Körpers durch die Fermente der Verdauungssäfte in lösliche Producte umgewandelt werden können, bedarf es der Mitwirkung von Seiten der Bacterien nicht. Eine, soweit es anging, genaue Untersuchung des Harns ergab Gegenwart von aromatischen Oxysäuren, während Phenol, Kresol, Indol, Scatol, Brenzkatechin fehlten, bestätigte also die Angabe von Baumann, dass die aromat. Oxysäuren auch unabhängig von der Darmfäulniss in den Geweben entstehen.

Die Beobachtung von Semper und de Varigny, dass *Mollusken* in grösseren Gefässen *stärker wachsen*, als in kleinen, beruht nach Versuchen von *Willem* (17) an Limnaea ovata und Planorbis corneus und marginatus auf dem *grösseren Luftgehalt* jener, denn wenn man beide Gefässe gleich gut durchlüftet, entwickeln sich die Organismen auch gleich gut.

In Uebereinstimmung mit seinen an Froscheiern und -larven

angestellten Versuchen weist *Danilewsky* (18) nach, dass auch bei Hühnchen und Hunden das *Wachsthum* durch Einführung von *Lecithin* begünstigt wird. (S. d. Ber. 1895, 238 u. 272.)

Lewinstein (19) theilt die merkwürdige Beobachtung mit, dass Kaninchen, die unter einer Glasglocke, deren Luft durch eine Wasserstrahlpumpe ventilirt wurde, bei 300—400 mm Hg-Druck, entsprechend einer Höhe von 5000—7500 m über dem Meere, gehalten wurden, regelmässig im Laufe des zweiten, längstens am dritten Tage des Aufenthalts in der verdünnten Luft starben. Bei der Section zeigte sich regelmässig eine enorme fettige Degeneration des Herzens, der Leber, der Nieren, des Zwerchfells und der übrigen quergestreiften Muskulatur. Die Degeneration des Herzens war so stark und so ausgebreitet, dass sie zweifellos als die wesentliche und genügende Todesursache angesprochen werden musste. Aehnlich dürften sich Fälle von Tod an Bergkrankheit beim Menschen beim mehrtägigen Aufenthalt in solchen Höhen erklären. Die Kaninchen athmeten in der verdünnten Luft etwas tiefer, als normal und zeitweise trat grössere Athemnoth ein, aber nie jene Orthopnoe, wie bei plötzlichem Fehlen des Sauerstoffs. Constant zeigten sie vollkommene Appetitlosigkeit.

Manca (21) untersucht in neuen Versuchen bei Eidechsen den Einfluss der *Nahrungsentziehung* bei *Darreichung von Wasser* auf Lebensdauer und Gewichtsverlust der Thiere. Die Lebensdauer betrug 572—3096 Stunden (im Mittel 1957), während sie bei gleichzeitiger Wasserentziehung in früheren Versuchen (s. d. Ber. 1894, S. 275) nur 316 Stunden betragen hatte. Im Allgemeinen lebten die Thiere mit höherem Anfangsgewicht länger, als die kleineren Thiere. Der Gewichtsverlust war 20—48,45 %, im Mittel 31,88 %, (bei Wasserentziehung 28,87 %).

Lapicque (25) analysirt ein Salz, das ein afrikanischer, von Vegetabilien lebender Negerstamm sich durch Veraschen bestimmter Pflanzen bereitet und statt des Kochsalzes zu seiner Nahrung zusetzt. Da dasselbe fast nur aus Kalisalzen besteht, so wird dadurch die bekannte Bunge'sche Hypothese von der Bedeutung des Kochsalzes für die Ernährung hinfällig. Dieses ist nicht als wichtiges Nahrungsmittel, das den Körper vor Kochsalzverarmung bei Genuss kalireicher Nahrung schützt, sondern nur als Gewürz zu betrachten.

Riazantseff (26) will die Frage entscheiden, in wie weit die bald nach der Nahrungszufuhr beobachtete vermehrte N-Ausscheidung des Urins mit der Verdauungsarbeit zusammenhängt. Zunächst weist er bei einem Hunde, dem eine Fistel des Oesophagus, des Magens und der Blase angelegt war, nach, dass schon durch blosse

Scheinfütterung eine beträchtliche Vermehrung der N-Ausscheidung in den nächsten Stunden eintrat; also auch ohne Einführung von Speisen in den Magen steigt die N-Ausscheidung in Folge der durch die Scheinfütterung hervorgerufenen Thätigkeit der Verdauungsdrüsen an. Der zweite Weg, den er einschlug, bestand darin, Eiweissstoffe in den Magen einzuführen unter Ausschluss jeglicher Reizung des Thieres und Ablenkung der Aufmerksamkeit desselben. Es findet dann, wie Khigine gezeigt hat, keine Magensaftsecretion statt. Der Versuch ergab nun nach Darreichung von 800 ccm Eiereiweiss keine grössere N-Ausscheidung, als nach derselben Menge Wasser, während Blutserum nur eine geringe Erhöhung erzeugte. Ebenso, wie diese Versuche sprachen auch die folgenden dafür, dass die auf die Nahrungszufuhr folgende Erhöhung der N-Ausfuhr von der Arbeit der Verdauungsdrüsen abhängt; es war nämlich die N-Ausscheidung nach Brod eine doppelt so grosse, als nach Milch, welche leichter assimilirt wird, mit dem entsprechenden Eiweissgehalt.

Heine (39) zieht aus seiner kritischen Beleuchtung der bisher angewandten *microchemischen Reactionen* (s. z. B. Lilienfeld, d. Ber. 1893, S. 251), sowie aus eigenen, am gefleckten Salamander und dem Erdmolch angestellten Untersuchungen den Schluss, dass es zur Zeit noch keine Untersuchungsmethoden giebt, welche microchemisch gestatten, die Nucleïnsubstanzen — Nucleoproteide, die verschiedenen Nucleïne, Nucleïnsäuren, Paranucleïnsäuren und deren Salze — genauer unter sich zu unterscheiden und demnach zu localisiren. Dass die Millon'sche, die Berl.-Blau- und die Molybdänreaction überall da, wo wir Chromatin annehmen, positiv ausfallen, scheint dafür zu sprechen, dass die ungepaarten Säuren (Nucleïnsäure und Paranucleïnsäure) und ihre eiweissfreien Salze in Spermatozoënköpfen und Mitosen *nicht* vorkommen. Betreffs der Mitose kann Vf. nur nachweisen, dass sich die in den Chromosomen enthaltenen Substanzen durch microchemische Methoden nicht von denen des sog. ruhenden Zellkerns, sowie der Salamander-Spermatozoenköpfe unterscheiden lassen. Das Wesen der Mitose scheint demnach nicht in einer chemischen Dissociation der Nucleïnstoffe zu bestehen, die Substanzen scheinen vielmehr ihre Eigenthümlichkeit als Eiweissverbindungen der Nucleïnsäure zu bewahren, nur ihre physicalische Gruppirung wird in der Mitose, vermuthlich zum Zweck der genauen Halbirung, vereinfacht.

Derselbe (40) weist bei einer Nachprüfung der Angaben von Lilienfeld und Monti über die Brauchbarkeit der *Molybdänsäure* als microscopisches Reagens auf *Phosphor* (s. d. Ber. 1892 S. 162) im Gegensatz zu diesen Autoren nach, dass sowohl P-haltige Substanzen, dar-

unter Nucleïnsäure und Nucleïne, als auch viele Eiweisskörper mit Ammoniummolybdat in salpetersaurer Lösung Verbindungen geben, welche in neutralem oder salpetersaurem Wasser unlöslich sind und sich durch Reduction blau, grün oder braun färben lassen.

2. Verhalten fremder Substanzen.

Aus der Arbeit von *Goetze und Pfeiffer* (41) wäre hier zu erwähnen, dass vom thierischen Organismus die *Pentaglykosen* zum Theil resorbirt, zum Theil wieder ausgeschieden werden. Bei Wiederkäuern (Hammel) wurden im Harn keine Pentaglykosen in bestimmbarer Menge gefunden, wohl aber zeigte sich, dass die Pentosen höchstwahrscheinlich in enger Beziehung zur *Hippursäurebildung* stehen, da ein grösserer Genuss von leicht verdaulichen Pentosen stets eine grössere Ausscheidung von Hippursäure zur Folge hatte.

Weiss (42) spritzt Kaninchen, Hunden und einer Katze *Blutserum* der Katze, des Hundes, Rindes, Kalbes, Hammels, Schweines, Pferdes, Meerschweinchens, der Ratte, des Huhns, vom Karpfen, von der Schleie und vom Hecht, ferner Hühnereiweiss, Serumglobulin, Albumin, Globulin aus Ochsenlinsen und Aleuronat intravenös ein, in einigen Fällen auch Serum subcutan, und untersucht den Harn der Thiere auf ausgeschiedenes Eiweiss und die Art desselben. Als erste Folge trat eine mehrere Tage anhaltende Harnverminderung ein und schon der erste Harn nach Injection fremder Eiweisskörper war stets eiweisshaltig, das Eiweiss verschwand oft erst nach Wochen. Immer fanden sich die gleichen Eiweissarten, welche eingespritzt waren, sodass es sich nicht um eine Nierenerkrankung handelt, sondern um einen Prozess, mit dem die Nierenzellen den Organismus von einem fremden, in seiner Blutbahn kreisenden Stoffe befreien. Harnkanälchen und deren Zellen waren auch niemals pathologisch verändert. Merkwürdigerweise trat aber auch Eiweiss im Harn auf, als einem weiblichen Kaninchen Serum eines männlichen injicirt wurde, nicht dagegen, als einem männlichen Kaninchen Serum eines andern männlichen einverleibt wurde, sodass sich also der Begriff des Fremdartigen bezüglich der Folgen der Seruminjection bis auf die Differenz des Geschlechtes bei ein und derselben Thierart erstreckt, während eine nur individuelle Besonderheit nicht in Frage kommt. Indessen sind die diesbezüglichen Versuche noch nicht zahlreich genug, um so verallgemeinert zu werden. Wegen der nach Seruminjectionen auftretenden allgemeinen Vergiftungserscheinungen s. d. Orig.

Bondzyński und Humnicki (43) beschreiben die Darstellung aus *normalen menschlichen Faeces* und die Eigenschaften eines cholesterin-

ähnlichen Körpers, des *Koprosterins*. Dasselbe ist rechtsdrehend und schmilzt bei 95—96°. Es giebt die Cholesterinreactionen mit geringen Abweichungen, löst sich zum Unterschied von Cholesterin in kaltem absoluten Alcohol und ist ein Dihydrocholesterin $C_{27}H_{48}O$. Es werden von ihm dargestellt das Acetyl-, Propionyl-, Benzoyl-, Cinnamylkoprosterin und das Bromid des Letzteren, ferner das Bromacetylkoprosterin, durch deren Analysen die Formel sichergestellt wurde. Da menschliche Galle, Gallensteine, Organe und patholog. Flüssigkeiten neben Cholesterin kein Koprosterin enthalten, wird es wahrscheinlich, dass seine Entstehung in den Darm zu verlegen ist. Diese Annahme wurde dadurch bewiesen, dass nach innerlicher Verabreichung von Cholesterin bei einem gesunden Manne dasselbe sich in den Faeces in Koprosterin umgewandelt fand. Künstliche Darstellung von Koprosterin aus Cholesterin durch Fäulniss oder chemische Reductionsmittel gelang nicht. Hundefaeces enthalten kein Koprosterin, während bei Pferden ein noch H-reicheres Product, das *Hippokoprosterin*, sich fand, dessen genauere Untersuchung noch aussteht.

Bondzyński (45) untersucht in Selbstversuchen das Verhalten einiger *Salicylsäureester* in Bezug auf ihre Ausscheidung durch den Harn und das unveränderte Abgehen mit den Faeces. Salicylsaures Natrium selbst wurde vollkommen resorbirt und bis zu 97,5 % unverändert ausgeschieden. Aehnlich verhielt sich Aethylsalicylat, während von Aethylensalicylat nur etwa die Hälfte gespalten und resorbirt wurde. Trisalicylglycerid fand sich zu 86,7 % unverändert im Koth, nur 8,7 % war resorbirt worden, dagegen wurden von Salicylsäuredichlorhydrinester 92,7 % zerlegt im Harn wiedergefunden, nur 11,2 % gingen in den Koth über. Es scheinen nach den Versuchen die mehrfach sauren Aethylester mehrwerthiger Alcohole im Organismus schwerer zerlegbar zu sein, als die Monosalicylate.

Bei Hunden und Menschen von *Eschle* (46) angestelle Versuche über *Resorption* und *Ausscheidung* von *Guajakol* und *Guajakolcarbonat* ergaben im Wesentlichen Folgendes: Reines Guajakol wird sehr rasch resorbirt, ist schon wenige Stunden nach dem Einnehmen im Harn nachzuweisen und wird grösstentheils in 24 Stunden ausgeschieden. Das Guajakolcarbonat wird ausschliesslich durch Fäulnissprocesse — Darmfäulniss — gespalten und resorptionsfähig gemacht, ist schon 5—6 Stunden nach der Einverleibung im Harn nachweisbar und wird in derselben Zeit wie das Guajakol ausgeschieden. Hieraus und aus dem Umstande, dass bei länger fortgesetzter Darreichung die Zunahme der Aetherschwefelsäuren eine constante Grösse zeigt, ist zu schliessen, dass die Mittel nicht accu-

mulirend wirken. Ein wesentlicher Antheil wird als gepaarte Schwefelsäure ausgeschieden (22—66 %); das Carbonat scheint desto besser ausgenutzt zu werden, in je kleineren Dosen und je häufiger die Verabreichung erfolgt, weil grössere Dosen die Darmfäulniss beschränken, wodurch die Zerlegung des Mittels beschränkt wird. Auch nach grossen Dosen tritt ein vollständiges Verschwinden der Sulfate und Mangel derselben zur Bildung der Aetherschwefelsäuren niemals ein. Ein erheblicher Theil des Guajakols ist auch an Glucuronsäure gebunden. Brenzcatechin wird auch nach grossen Dosen nicht gebildet. Nach sehr grossen Dosen von Guajakol, nicht Carbonat, tritt ein seiner Natur nach nicht bestimmbarer organischer Körper im Harn auf, welcher durch HCl in zähen, schleimigen Flocken gefällt wird und möglicher Weise zur Verstopfung der Harnkanälchen und Unterdrückung der Nierenfunction, mithin zu schweren Schädigungen des Organismus Anlass geben kann.

Das *Formanilid* wird nach Untersuchungen von *Kleine* (47) beim Hunde in kleinen Dosen (1,5 gr tägl.) anscheinend fast vollständig zerstört, vielleicht tritt eine geringe Menge einer gepaarten Glycuronsäure im Harn auf. Nach grossen Dosen (4 gr tägl.) gab der Harn die Indopheninreaction und liess aus den mit Salzsäure gekochten Alcoholextracten mittelst Aether eine krystallinische Substanz isoliren, die sich als o-Oxycarbanil, $C_6H_4\langle{}^{N}_{O}\rangle C(OH)$ erwies, das von Jaffe und Hilbert früher schon nach Darreichung von Acetanilid aufgefunden war. Bei Kaninchen trat *Amidophenol* auf.

Likhatscheff (48) studirt bei Hunden das Verhalten der *Gentisinsäure* besonders mit Rücksicht auf ihre nahen Beziehungen zur Homogentisinsäure und zum Hydrochinon. Der Harn nimmt nach Einführung der Gentisinsäure sowohl, wie auch ihres Aldehyds oder Aethylesters per os die Eigenschaften des Alkaptonharns an, bedingt durch Uebergang der Säure in Form ihrer Salze in ihn. Freies Hydrochinon fand sich nicht. Die Menge der Aetherschwefelsäuren stieg stark an und zwar verbindet sich die Gentisinsäure als solche mit der Schwefelsäure, welche an die in der Metastellung zur Carboxylgruppe befindliche Hydroxylgruppe herantritt. Nach subcutaner Injection fanden sich geringe Mengen Hydrochinon. Die Polarisationsebene dreht der Harn nicht. Für Frösche erwies sich die Gentisinsäure weniger giftig, als das Hydrochinon und giftiger als die Homogentisinsäure. Dies Verhalten geht parallel ihrem Paarungsvermögen mit Schwefelsäure, welches beim Hydrochinon am grössten, bei der Gentisinsäure schwächer ausgeprägt ist, bei der Homogentisinsäure gar nicht mehr statthat. Da bei dem eigent-

lichen Alkaptonharn die Aetherschwefelsäuren nicht vermehrt sind, so nimmt Vf. an, dass derselbe neben der Homogentisinsäure keine Gentisinsäure enthält.

Marfori (49) stellt fest, dass die Säuren der *Oxalsäurereihe* (die Malonsäure, Bernsteinsäure und Glutarsäure) in Dosen von mehreren Gramm beim Hunde fast vollständig *verbrannt* werden, wie er es früher auch für die Oxalsäure selbst nachgewiesen, nur ganz geringe Mengen, von der Bernsteinsäure gar nichts, gehen in den Harn über. Auch eine Vermehrung der flüchtigen Fettsäuren, die sich aus ihnen hätten bilden können, fand nicht statt, sie werden also wahrscheinlich bis auf Spuren zu CO_2 und H_2O oxydirt.

Rosenthal (51) untersucht mit Rücksicht auf den Baumann'schen Befund von Jod in der Schilddrüse und auf den durch Pflaumer geführten Nachweis, dass das Brom durchaus nicht so rasch ausgeschieden wird, als man im Allgemeinen annimmt, ob bei Hunden einverleibtes *Brom* (KBr und Bromwasserstoffpepton) in irgend einer Drüse, besonders etwa in der Thyreoidea, aufgespeichert würde. Den grössten Bromgehalt zeigten Nieren und Leber, während eine besondere Ansammlung von Brom in der Schilddrüse nicht stattfand.

3. Stoffwechsel.

Carbone (52) stellt sich die Aufgabe, zu entscheiden, ob bei der durch *Phosphorvergiftung* erzeugten *fettigen Entartung* das *Lecithin* die Vorstufe des aus dem Eiweiss entstehenden *Fettes* ist. Er bestimmt deshalb bei Hunden vor und nach schwacher Phosphorvergiftung, also im Beginne der fettigen Entartung, den Lecithin- und Fettgehalt der Leber, da die Versuche von Heffter, der nach vorgeschrittener Phosphorvergiftung eine Verminderung des Lecithingehaltes der Leber gefunden hatte, was Vf. auch bestätigt, für die Frage aus dem Grunde nicht beweisend sind, weil dann das gebildete Lecithin schon in Fett umgewandelt sein muss. Tödtete er die Hunde 12 resp. 16 Stunden nach der Vergiftung, so fand sich in der That in der Leber eine starke Lecithinvermehrung. Da ein Transport von Lecithin aus andern Organen nach der Leber sehr unwahrscheinlich ist, so muss es sich an Ort und Stelle gebildet haben, sodass die Frage, um die es sich handelt, in positivem Sinne entschieden scheint. In gleicher Weise zeigte sich bei der Verfettung der Nierenepithelien, welche schon 6 Stunden nach Unterbindung eines Astes der Nierenarterie in dem anämischen Gebiete eintritt, in der betreffenden Niere neben der starken Fettvermehrung eine beträchtliche Lecithinvermehrung.

10 neue, an in voller Verdauung grosser Quantitäten Fleisch befindlichen Hunden angestellte Versuche, bei denen gleichzeitig der respiratorische Stoffwechsel, die N-Ausscheidung und die Wärmebildung bestimmt wurden, führen *Kaufmann* (54) zu folgenden Schlüssen: Die *Eiweissstoffe* tragen zur *Fettbildung* bei, sie sind aber nicht die einzige Quelle derselben. Wenn während der Verdauung grosse Mengen Eiweiss in das Blut übergehen, so spaltet sich dasselbe rasch und liefert Fett. Dieses Fett hat im Allgemeinen 3 Bestimmungen: ein Theil wird sofort, nachdem es die Zuckerstufe durchlaufen, verbrannt und liefert die zur gesammten Arbeit des Organismus nöthige Energie; ein anderer Theil wird nur unvollständig oxydirt und lagert sich als Glycogen ab, und der Rest bleibt unverändert und dient zur Vermehrung des Fettbestandes. Die Grösse desselben hängt ab von der Reichlichkeit der Mahlzeit und dem Glycogenbestande des Körpers. Fast die gesammte thierische Wärme stammt von reinen Oxydationsprozessen.

Pohl (60) prüft bei Hunden eine Reihe einfacher, zu den *Fettkörpern* gehörender Verbindungen auf ihre *Verbrennbarkeit*, wobei auf unveränderten Uebergang der Substanzen in den Harn und auf das Auftreten von Oxydationsproducten Rücksicht genommen wurde. Es soll dadurch die Möglichkeit geschaffen werden, auch für zusammengesetztere Atomcomplexe die Einzelphasen ihrer Oxydation vorauszusagen und so vielleicht später das Specifische der thierischen Oxydation in ein Gesetz zusammenzufassen. Es liess sich Folgendes feststellen: Die Oxalsäure ist im Thierkörper auch nach Aufnahme per os unzerstörbar. Die bei der Oxydation der Aethanderivate als auftretend angenommenen Säuren, Glykolsäure, Glyoxylsäure, sind in relativ grossen Mengen im Körper zerstörbar, ohne, wie bei der Oxydation extra corpus Oxalsäure zu bilden. Die höchst oxydirte Säure dieser Reihe, die im Körper verbrennbar ist, die Glyoxylsäure, ist als nächste Vorstufe der Kohlensäure zu betrachten. Glykol ist für den Körper nur theilweise ohne Oxalsäurebildung verbrennbar. Malonsäure, Tartronsäure, Mesoxalsäure, Glycerinsäure sind verbrennbar, somit ihre intermediäre Bildung bei der thierischen Verbrennung möglich. Weinsäure vermag der Hunde- und Kaninchenorganismus nur in geringem Umfange zu verbrennen.

Bei der Einwirkung von Darmabschnitten des Kaninchens auf *Amygdalin* konnte *Gérard* (61) Blausäure als Spaltungsproduct nachweisen, während Zucker stets fehlte. Ebenso wirken auch die im Magen befindlichen Mikroben. Pancreas erwies sich als unwirksam. Weshalb der abgespaltene Zucker wieder verschwindet, soll noch untersucht werden.

Stüve (65) stellt Versuche an über die Bekömmlichkeit und die Ausnutzung des reinen *Sesamöls*, die sich als sehr gut herausstellten. Auch zur subcutanen Fettzufuhr für Ernährungszwecke scheint es geeignet zu sein, während es vom Mastdarm aus nur sehr schlecht resorbirt wurde. Auch *Rahm* in grösseren Mengen erwies sich als für diätetische Zwecke sehr geeignet.

Ellinger (67) untersucht beim Hunde den Nährwerth des *Antipeptons*, das durch Selbstverdauung des Pancreas dargestellt war. Der Versuch hat deshalb hohes theoretisches Interesse, weil das Moleculargewicht des Antipeptons nicht grösser ist, als etwa das des Traubenzuckers und es fraglich war, ob dem Thierkörper aus der kleinen Molekel die Synthese einer Eiweissmolekel gelingen würde. Der genau durchgeführte Stoffwechselversuch, bei dem zum Vergleich auch Fütterung mit Somatose und Witte's Pepton herangezogen wurde, ergab, dass das Antipepton nicht im Stande ist, den Verlust von Eiweiss am Thierkörper zu verhindern.

Sondén und Tigerstedt (77) stellen mittelst eines 100,65 cbm grossen *Respirationsapparates*, in den ein Laboratoriumszimmer umgewandelt war, an einer Reihe von Personen verschiedenen Alters und beiderlei Geschlechts *Respirations-* und *Gesammtstoffwechselversuche* an. Der Apparat gestattete den gleichzeitigen Aufenthalt von selbst 18 Personen, ohne dass die Luft bei einem kurzdauernden Versuch für den normalen Gasaustausch hinderliche Veränderungen erlitt, sodass durch einen einzigen Versuch Mittelwerthe sich gewinnen liessen. Die Versuche konnten auch bequem bis zu 24 Stunden Dauer ausgedehnt werden. Es können hier nur die Hauptresultate im Allgemeinen mitgetheilt werden und muss wegen der sehr zahlreichen Einzelheiten auf das Orig. verwiesen werden. Die CO_2-Ausscheidung ist bei männlichen Individuen vom 9.—12. Jahre constant (33—34 gr pro Stunde), steigt dann beträchtlich in die Höhe und behält diesen Werth bis zum 19. Jahre (42—45 gr), dann nimmt sie allmählich wieder ab (im 60. Jahre 34—37 gr). Bei weiblichen Individuen ist die CO_2-Ausgabe im 8.—10. Jahre etwa 23—25 gr, sie variirt dann bis zum 30. Jahre zwischen 26 und 32 gr, zeigt also nicht die steile Steigerung, wie bei Knaben, und nimmt später etwas ab. Bei beiden Geschlechtern ist sie pro kgr Körpergewicht grösser bei jüngeren (und leichteren), als bei älteren (und schwereren), ebenso auch pro qm Körperoberfläche grösser bei jüngeren, als bei älteren Individuen, sodass also der jugendliche Körper an sich und unabhängig von seiner geringeren Körpergrösse einen regeren Stoffwechsel besitzt. Der im jugendlichen Alter deutlich hervortretende Unterschied zwischen beiden

Geschlechtern scheint sich allmählich zu verwischen, um bei herannahendem Greisenalter ganz zu verschwinden. — Die stündlichen Schwankungen der CO_2-Ausgabe sind sowohl bei ruhig stillsitzenden Menschen, als auch, wenn Arbeitsstunden eingeschaltet werden, in der Ruhe nur gering, desgl. bei einem und demselben Individuum von Tag zu Tag, dagegen treten beträchtliche Differenzen zwischen wachem Zustande und Schlaf auf. — Die durch Muskelarbeit bewirkte Zunahme der CO_2-Abgabe ist so gross, dass es nicht gut möglich sein kann, dass die Arbeit auf Kosten des Eiweisses stattfindet. — Das Lebensalter und ganz besonders die Zeit des Wachsthums übt an und für sich einen sehr bedeutenden Einfluss auf die Grösse des Gesammtstoffwechsels aus und zwar so, dass sie pro Einheit der Körperoberfläche bei jugendlichen Individuen grösser ist, als bei älteren.

Johansson, Landergren, Sondén und Tigerstedt (78) stellen mittels des von Sondén und Tigerstedt beschriebenen grossen Respirationsapparates einen *Stoffwechselversuch* an einem 5 *Tage hungernden Menschen an*, wegen dessen zahlreicher Einzelheiten auf d. Orig. verwiesen werden muss. Es ergab sich, dass der Stoffwechsel im Hunger, während der ersten fünf Tage wenigstens, wenn derselbe pro Kilo Körpergewicht berechnet wird, etwa gleich gross ist, dass also der Körper fast von dem ersten Hungertage an sich auf einen Minimalverbrauch einstellt.

Munk (82) theilt einen an einer jungen, mageren Hündin von fast 25 kgr angestellten Versuch mit, durch den er als gegen jeden Einwand sicher gestellt erachtet, dass bei Fütterung mit sehr reichlichen Gaben von Kohlehydraten und wenig Eiweiss (100 gr Fleisch, 75 gr Schmalz und 200—250 gr Reis), bei der nicht nur N- und Körpergleichgewicht, sondern sogar N- und Gewichtsansatz (in 7 Tagen 600 gr) erzielt wird, der N- oder Eiweissverbrauch beträchtlich unter die Grösse des „typischen Hungerminimums“ absinken kann.

Schumburg und Zuntz (85) studiren die Einwirkung des *Hochgebirges* auf den menschlichen Körper und stellen dazu vor Allem Untersuchungen über die *Athmung* auf Bergen an und zwar in einer Höhe, wo die Bergkrankheit schon zu Stande kommt. Sie vergleichen zu dem Zwecke den Einfluss 4 verschiedener Höhenstufen (42 m, 1632 m, 2800 m, 3800 m) auf die Athmung während der Ruhe und bei gemessener Muskelarbeit, um gleichzeitig zu sehen, ob zur Leistung einer bestimmten Arbeit dieselbe Menge O nöthig ist, wie in der Ebene. Indem wegen der Versuchsanordnung und aller Einzelheiten auf das Orig. verwiesen werden muss, ist als Resultat anzuführen, dass während der Ruhe in Höhen, in

welchen der O-Mangel noch nicht in Betracht kommt, Veränderungen der Athemmechanik ohne nennenswerthe Aenderung der chemischen Prozesse zu Stande kommen. Die Vitalcapacität passt sich im Hochgebirge den veränderten Bedingungen nach 1—2 Tagen an, auch wenn sie im Anfang, ähnlich wie im pneumatischen Cabinet bei Luftverdünnung, eine Verminderung aufweist. Bei Arbeit ergab sich ein erheblich vermehrter Sauerstoffverbrauch, für den sich eine genügende Erklärung bis jetzt noch nicht geben lässt. Die verdünnte Luft an sich kann die Ursache davon nicht sein, wie Versuche im pneum. Cabinet beweisen. Die Leistungsfähigkeit wird durch den erhöhten O-Verbrauch herabgesetzt, er ist aber nicht die alleinige Ursache, denn oben erreicht die absolute Grösse des O-Verbrauchs per Minute an der Grenze der Leistungsfähigkeit lange nicht die Höhe, welche in der Tiefebene bei der Arbeit ohne Mühe aufgenommen wird. Zur Erklärung der beobachteten Erscheinungen können vielleicht die besonderen Einwirkungen herangezogen werden, denen das Nervensystem in der Höhe ausgesetzt ist (Einwirkung des Lichtes auf Augen und Haut). Solche Reize verstärken die Athemmechanik, sie wirken bei geringer Intensität anregend, bei stärkerer lähmend auf die Herzthätigkeit und die Innervation der Blutgefässe, wodurch vielleicht auch die Vertheilung der rothen Blutkörperchen geändert und die in der Höhe beobachtete Vermehrung derselben erklärt wird, die allerdings manchmal auch in das Gegentheil umschlagen kann.

v. Terray (86) untersucht beim Kaninchen und Hunde den Einfluss *der Einathmung von Gasgemischen, die mehr oder weniger O enthielten*, als die atmosphärische Luft, auf den *Gesammtstoffwechsel.* Seine Resultate sind folgende: Der gesammte Stoffwechsel ist innerhalb weiter Grenzen unabhängig von der Zusammensetzung der eingeathmeten Luft. Die niederste Grenze war 10,5 $^0/_0$ O, nach oben, trotz 87 $^0/_0$ O, änderte sich die Mechanik der Respiration nicht, die N-Ausscheidung durch den Harn blieb unverändert, die CO_2-Ausscheidung nahm einigermaassen ab. Bei 10,5 $^0/_0$ O wurde die Respiration tiefer, die Athemgrösse nahm zu, die Zahl der Respirationen begann zu wachsen. Es handelt sich um eine, auf den Reiz des O-Mangels eintretende compensirende Thätigkeit, um dem O-Mangel der Gewebe und des Blutes abzuhelfen. Unter 10,5 $^0/_0$ O zeigen sich schon Stoffwechseländerungen, die N-Ausscheidung nimmt gewöhnlich zu, die CO_2-Ausscheidung wächst, der resp. Quotient beginnt zu steigen. Bei 5,25 $^0/_0$ O und darunter scheiden die Thiere mehr N aus, als sie mit der Nahrung aufnehmen, die Zersetzungsprozesse werden also trotz O-Mangels gesteigert;

erheblich mehr nimmt die CO_2-Ausscheidung zu, weil jetzt im Blute viel organische Säure auftritt. Der organische Zerfall geht zum Theil nicht mehr bis zu den Endproducten des Stoffwechsels, es treten im Harn intermediäre Producte auf, beim Kaninchen und Hund viel Milchsäure, bei letzterem ausserdem viel Oxalsäure. Der Kaninchenharn wird sauer. Geringe Mengen Milchsäure und Oxalsäure treten übrigens schon normal im Harn auf. Erhöhung des O-Gehaltes der Luft erhöhte den Stoffwechsel nicht. Geht der O-Gehalt bis auf 2,69% herab, so tritt schon nach einigen Minuten Asphyxie auf. Bei O-Mangel zeigte sich im Harn des Kaninchens und Hundes Eiweiss, Traubenzucker nur einmal beim Hunde; die Harnmenge nahm gewöhnlich ab, weil die Thiere in Folge Aenderung der Respirationsart mehr Wasserdampf ausathmeten.

Um den Einfluss des *Nervensystems* auf den *Stoffwechsel* zu untersuchen, lässt *Belmondo* (87) Tauben 6 Tage hungern und bestimmt während dieser Zeit Körpergewicht und N-Ausscheidung, entfernt ihnen dann die Grosshirnhemisphären und wenn die Folgen des Eingriffes vorübergegangen, die Thiere auch ihr früheres Körpergewicht wiedererlangt haben, was nach 20—69 Tagen der Fall war, unterwirft er sie wieder einer 6 tägigen Hungerperiode. Die erhaltenen Zahlen zeigen, dass bei den operirten Thieren sowohl die progressive Abnahme des Körpergewichts, als auch die täglich ausgeschiedene N-Menge beträchtlich geringer ist, als vor der Operation. Die Versuche zeigen jedenfalls den trophischen Einfluss des Gehirns auf den Stoffwechsel.

In einem, an einem 24 kgr schweren Hunde mehrere Wochen hindurch angestellten *Stoffwechselversuch* weist *Schöndorff* (88) nach, dass *Schilddrüsentabletten* erst in grossen Dosen (20 Tabl. täglich) einen N-Verlust herbeiführen, während vorher gereichte kleinere Dosen (5—10 Tabl.) zwar Gewichtsverminderung erzeugten, aber den Eiweissbestand nicht veränderten. Ob das Eiweiss erst dann angegriffen wird, wenn das vorhandene Fett verbraucht ist, soll in späteren Versuchen endgültig entschieden werden.

Wicke und *Weiske* (90) setzen ihre Untersuchungen über den Einfluss einer Fett- resp. Stärkebeigabe auf die Ausnützung der Nährstoffe im Futter und auf den N-Umsatz und Ansatz bei Hammeln fort (s. d. Ber. 1895. S. 261) unter Anwendung einer eiweiss- und fettreicheren Fütterung. Es zeigte sich gleichfalls eine deutliche Verminderung des N-Umsatzes, die aber geringer war, als in den früheren Versuchen mit an Eiweiss und Fett ärmerem Futter und zwar wirkte die Stärke erheblich besser eiweisssparend, als eine isodyname Fettmenge. Was die Ausnützung des Futters im

Darm anlangt, so hatte die Stärkebeigabe auch diesmal eine Verdauungsdepression der Eiweissstoffe und der Rohfaser hervorgerufen, wogegen sich die Fettbeigabe bezüglich der Verdauung und Resorption dieser beiden Futterbestandtheile ohne bestimmten Einfluss erwies, wohl aber die Ausnutzung der N-freien Extractstoffe herabgedrückt hat.

Dieselben (91) untersuchen bei den schon früher benutzten Hammeln, wie sich *steigende* Beigaben von *Fett* zu ein und demselben Futter mit reichlichem Eiweiss-, aber mässigem Fettgehalt bezüglich der eiweisssparenden Wirkung und des N-Ansatzes verhalten. Der Eiweisszerfall wurde dadurch mehr und mehr vermindert, sodass schliesslich ein nicht unerheblicher Fleischansatz stattfand. Indessen tritt endlich eine Grenze darin ein, jenseits welcher der N-Umsatz wieder steigt, sodass bereits nach einigen Tagen der Eiweisszerfall im Körper grösser ist, als zu Anfang ohne jede Fettbeigabe. Gleichzeitig war mit dieser grössten Fettbeigabe auch das Maximum an Fett erreicht, welches die Thiere unter den gegebenen Verhältnissen aufzunehmen vermochten, wobei sich jedoch eine verminderte Verdauung und Resorption des Nahrungseiweisses, wie sie in Folge starker Beigaben von Kohlehydraten einzutreten pflegt, nicht bemerkbar machte.

Pugliese (92) prüft bei starken Hunden, die mit Brod und Wasser oder Milch ernährt wurden, den Einfluss des *Chlornatriums* und *Chlorkaliums* auf den *Stoffwechsel*. NaCl, in Dosen von 0,23—0,5 gr pro Kilo, wirkte nicht diuretisch, begünstigte den Stoffansatz, verbesserte die Verdaulichkeit der Eiweissstoffe, setzte die N-Ausscheidung herab, erzeugte eine Na-Retention in den Geweben und eine vermehrte K-Ausscheidung, und beeinflusste nicht die P_2O_5 Ausscheidung. KCl (0,25 pro Kilo) hatte nur diuretische Wirkung. Manchmal beschleunigten beide den Stoffwechsel; es trat dann eine stärkere Na-Ausscheidung durch den Urin und K-Retention in den Geweben ein. Wahrscheinlich mässigt im Allgemeinen das Na den Stoffwechsel, während er durch K beschleunigt wird.

Beim Menschen wirkt das *Kochsalz* nach Versuchen von *Pugliese* und *Coggi* (93) diuretisch und erzeugt, während längerer Zeit gereicht, eine beträchtliche Ersparniss der N-haltigen Stoffwechselbestandtheile.

Nach Versuchen von *Dunlop* (96) erzeugen grössere Mengen *verdünnter Säuren* beim Menschen eine *starke Diurese*, geringes Ansteigen der totalen, aber nicht der procentischen *Acidität des Urins*, vermehrte *N-Ausscheidung*, und zwar des NH_3 und der Extractivstoffe, nicht des Harnstoffs, und eine Vermehrung des *Natrons*.

Die Beobachtung, dass bei Infectionskrankheiten und auch nach Darreichung von Phosphorsäure beim Menschen die *Ammoniakausscheidung* der *Säureausscheidung* nicht parallel ging, veranlasste *Rumpf* (101), die Einfuhr und Ausscheidung verschiedener Ammoniumverbindungen beim Hunde und Menschen sowohl bezüglich des Ammoniak- als des Säurecomponenten des Salzes genauer zu untersuchen. Es wurde essig-, ameisen-, phosphor-, schwefel-, salz-, citronen- und kohlensaures Ammoniak gegeben und die Ausscheidung durch viele Tage beobachtet, und da ergab sich zunächst, dass das an schwächere Säuren gebundene Ammoniak leichter im Körper verschwindet, als dasjenige festerer Bindung. So verschwindet das an CO_2 gebundene NH_3 fast völlig, das an Ameisen- und Essigsäure gebundene ebenfalls theils völlig, theils treten geringe Mengen wieder aus, während von dem an unorganische Säuren gebundenen ein mehr oder weniger grosser Antheil wieder zur Ausscheidung gelangt. Aber diese Ausscheidung kann unmöglich in Bindung an den Säurecomponenten des eingeführten Salzes erfolgen, da die betr. Säure in den ersten 3 Tagen nach der Einfuhr ausgeschieden wird, während die NH_3-Ausscheidung erst einige Tage später einsetzt und sich dann oft über 7 Tage ausdehnt. Es muss also im Körper das Ammoniumsalz in seine Bestandtheile zerlegt werden und diese je nach Bedarf zurückgehalten oder ausgeschieden werden und es kann daher die Anschauung, dass das NH_3 im Körper die Function der Säureneutralisation zu üben hat, in dieser einseitigen Fassung nicht gültig sein, sondern es muss, wenn NH_3 zurückgehalten und Säure ausgeschieden wird, diese auch an fixe Alkalien gebunden sein. Wegen der verschiedenen theoretisch in Betracht kommenden Möglichkeiten betr. des Verhaltens der einzelnen Componenten und ihrer Verwendung im Organismus muss auf d. Orig. verwiesen werden.

Magnanimi (106) stellt, um den Einfluss der *Leber* auf den *N-Stoffwechsel* zu untersuchen, nach der leicht ausführbaren Methode von Queirolo bei Hunden eine Verbindung der v. port. mit der cava inf. her und bestimmt dann das Verhältniss der N-haltigen Hauptbestandtheile des Urins zu einander. Es fand sich eine beträchtliche absolute und relative Vermehrung des NH_3, eine nur sehr geringe Verminderung des Harnstoffes und eine starke Verminderung der übrigen N-haltigen Stoffe. Vf. schliesst daraus, dass die Leber der Säugethiere, ebenso wie die der Vögel, die Eigenschaft besitzt, NH_3 in die N-haltigen Bestandtheile des Harns überzuführen, welche nicht Harnstoff sind. Die Harnstoffbildung ist dagegen keine specifische Function der Leber.

Weintraud (109) macht Beobachtungen über das Auftreten

von *Alloxurbasen* und *Harnsäure* im menschlichen *Darmkanale*, welche sicher beweisen, dass auch *ohne Mitbetheiligung irgend welcher Zellthätigkeit* im menschlichen Körper sich Harnsäure bilden kann. Kocht man nämlich den Dickdarminhalt des Menschen mit verd. Schwefels., so kann man regelmässig daraus Alloxurbasen und unter gewissen Umständen auch Harnsäure gewinnen, als deren gemeinsame Muttersubstanz sich ein in den Faeces enthaltener nucleïnartiger Körper nachweisen liess, der ein Product der Darmschleimhaut ist; denn weder ist er ein Nahrungsrest, da er sich auch im Meconium des Neugeborenen findet, ferner bei ganz N-freier Nahrung und bei reiner Milchkost, noch gelangt er durch die Galle in den Darm, da auch aus gallefreien Faeces Alloxurbasen zu erhalten sind. Behandelt man nun in gleicher Weise Meconium und den Darminhalt Erwachsener, so erhält man aus letzterem fast stets nur Alloxurbasen und aus ersterem regelmässig auch Harnsäure. Beim Erwachsenen lässt sich aber auch Harnsäure gewinnen, wenn man z. B. durch Calomel die Darmfäulniss herabsetzt. Es weist dies darauf hin, dass für die Entstehung von Harnsäure einerseits und Alloxurbasen andrerseits entscheidend ist, ob Oxydations- oder Reductionsvorgänge vor der Spaltung auf das Darm-Nucleïn eingewirkt haben. Aus 100 gr getrockneten Meconium's sind etwa 0,3—1,0 gr reine Harnsäure darzustellen, aus den täglichen Entleerungen des Erwachsenen etwa 0,1—0,5 gr Alloxurbasen und zwar Xanthin, Hypoxanthin und Guanin. Dort, wo im Urine grosse Harnsäurewerthe sich finden, z. B. bei Leukaemie, sind auch aus den Faeces reichlicher Alloxurbasen zu gewinnen.

Umber (110) untersucht beim Menschen den Einfluss von *Thymus* und anderen *zellreichen Nahrungsmitteln*, welche in der Kost von Gesunden und Kranken eine Rolle spielen, wie *Leber*, *Niere* und *Gehirn*, auf die *Harnsäureausscheidung*, und zwar in kleineren Mengen, als sie Weintraud gegeben. Während der tägliche Genuss von 500 gr Thymus die Harnsäureausscheidung beträchtlich erhöhte im Vergleich zu 500 gr Fleisch, erhöhten sie 300 gr Thymus nur unwesentlich. 500 gr Leber wirkt bei einem Individuum stark harnsäurevermehrend, bei einem andern bedeutend weniger. Kalbsniere und Kalbshirn geben annähernd dieselbe Harnsäureausscheidung, wie Fleisch, vorwiegende Milchnahrung beträchtlich weniger, während diese die Xanthinbasen vermehrt. Letztere schwanken beim Gesunden innerhalb sehr weiter Grenzen und ihre Ausscheidung wird vermehrt durch Alkalizufuhr. Jedenfalls folgt aus den Versuchen, dass ein absolutes Verbot dieser zellreichen Nahrungsmittel in den Krankheiten, in welchen die Harnsäure eine patho-

logische Rolle spielt, nicht gerechtfertigt ist, da dieselben kaum je in grösserer Menge als 200—250 gr genossen werden. Dass die einzelnen Organe, trotz annähernd gleichen Nucleïngehalts, so verschieden wirken, erklärt sich wohl aus der festeren oder lockereren Bindung der Nucleïnsäure in ihnen, die je nachdem durch die Trypsinverdauung schwerer oder leichter abzuspalten ist.

Mayer (111) findet bei Menschen nach Darreichung von *Thymus* in Mengen von 100 gr schon eine beträchtliche *Harnsäurevermehrung* (bis um 0,6 gr) ohne begleitende *Leukocytose*, während *Nuclein* selbst (2 gr pro die) zwar Leukocytose, aber keine Harnsäurevermehrung, wahrscheinlich wegen zu kleiner Dosis, hervorrief. Jedenfalls scheint diese mit der Leukocytenvermehrung nicht im Zusammenhang zu stehen, sondern direct durch die im Nucleïn vorgebildeten Xanthinkörper verursacht zu sein. *Thyreoidintabletten* beeinflussten weder die Leukocytenmenge noch die Harnsäureausscheidung.

Hess und Schmoll (112) wollen untersuchen, ob die *Alloxurkörper des Harns* und spec. die Harnsäure ausschliesslich den Nucleïnen entstammen, oder als *Endproducte des gewöhnlichen Eiweissstoffwechsels* entstehen. Sie prüfen deshalb in Selbstversuchen den Einfluss von Eiweiss (24 Stück Eiereiweiss pro Tag) und von Paranuclein (24 Eidotter) auf die Ausscheidung jener Körper, fanden aber keine Beeinflussung, während Nahrungsnucleïne (Thymus) oder Alloxurkörper der Nahrung (Coffein, Theobromin) eine deutliche Vermehrung erzeugten, eine Bestätigung der Anschauung, dass die Harnsäure beim Menschen nicht durch Synthese entsteht. Für die Ausscheidungsgrösse der gesammten Alloxurkörper kommen wohl nur in Betracht einmal der Umfang des Nucleïnzerfalls und dann der Grad der weiteren Oxydirung der dadurch entstehenden Körper.

In einem von *Schmoll* (115) bei einem *Gichtkranken* angestellten *Stoffwechselversuch* bestand tagelang eine beträchtliche *N-Retention,* welche durch 4 tägige Darreichung von *Thyreoideapräparaten* vermindert, aber nicht aufgehoben wurde. Harnsäureausscheidung war normal, Harnsäureretention nicht wahrscheinlich. *Thymus* steigerte die *Harnsäureausscheidung* wie beim Gesunden sehr beträchtlich. Ausscheidung der Alloxurkörper war nicht erhöht, Verhältniss von Harnsäure und Alloxurbasen normal.

Am Hunde angestellte Beobachtungen über den Einfluss des *Fiebers* (erzeugt durch Injection faulen Eiters) auf den Stoffwechsel (Athmung, Wärmebildung und N-Ausscheidung) führen *Kaufmann* (117) zu folgenden Schlüssen: Das Fieber ist begleitet von einer Erhöhung des respiratorischen Stoffwechsels, der N-Ausscheidung und

der Wärmebildung. Beim fiebernden Thier im Hungerzustande ist der chemische Stoffwechsel einfach erhöht, aber in seiner Natur nicht verändert. Der resp. Quot. besitzt fast seine normale Grösse und die erhöhte Wärmeproduction verhält sich proportional dem aufgenommenen O. Dieselbe entsteht durch einen einfachen Oxydationsprozess, der das Eiweiss und Fett in Zucker und diesen in CO_2 und H_2O überführt. Da Rectaltemperatur und Wärmebildung sich nicht in gleicher Weise verändern, kann die erstere nicht als Maass für die letztere und die chemischen Stoffwechselprocesse dienen. Im Fieber ist die Wärmebildung in der Leber mehr erhöht, als in allen anderen Organen.

v. Moraczewski (120) stellt bei einer Reihe von Fällen von *Anämie* und *Chlorose* eine Verminderung der Ausscheidung der *Chloride* im Harn fest, welche nach der Besserung zurücktritt. Ebenso verhielt sich die Ausscheidung des phosphorsauren Kalks. Die phosphorsauren Alkalien dagegen und die Harnsäure werden während der Blutarmuthperiode vermehrt ausgeschieden. Diese Vermehrung geht während der Besserung zurück. Ein Zusatz von Calciumphosphat und Chlornatrium zu den Eisensalzen steigert ihre hämoglobinbildende Wirkung.

4. Glycogen- und Zuckerbildung.

Kissel (121) kommt in Folge von zahlreichen Fütterungsversuchen zu dem Schlusse, dass die von Gürber beobachtete Verschiedenheit in dem *Glycogengehalt der Kaninchenleber* im *Sommer* und *Winter* (s. d. Ber. 1894, S. 263) von der Fütterung ganz unabhängig sei. Vielmehr müsse man annehmen, dass, da auch der Eiweissstoffwechsel bei Kaninchen nach Werthmann im Sommer gegenüber dem Winter um das dreifache gesteigert sei, diese Verschiedenheit des Gesammtstoffwechsels eine im Kampfe ums Dasein erworbene Einrichtung sei. Es muss daher die Bedeutung der Glycogenablagerung in der Leber anders aufgefasst werden als bisher. Sie kann nicht mehr allein die Bedeutung haben, die Ueberschwemmung des Blutes mit Traubenzucker zu verhindern, sondern es muss ihr dabei auch die wichtige Rolle im Stoffwechsel zuerkannt werden, Nahrungsstoffe aufzuspeichern, gerade so, wie das für die Fettablagerung im Mesenterium und Unterhautzellgewebe der Fall ist.

Gans (123) stellt fest, dass *Natriumcarbonat* die *Umwandlungsgeschwindigkeit* des *Glycogens* in *Zucker* bei Anwesenheit von Diastase im Reagensglas verlangsamt, während Chlornatrium und schwefels. Natr. dies nicht thun und erklärt deshalb die Wirksamkeit der Alkalien beim *Diabetes* so, dass in Folge dieser Eigenschaft der Organismus die aus dem Glycogen frei werdenden Zucker-

mengen verbrennen kann, bevor noch wieder neue Zuckermengen gebildet werden, der Körper also durch die Alkalien vor einem Ueberfluthetwerden mit Zucker geschützt wird.

Aus der Gewichtsvermehrung, die das winterschlafende Murmelthier ohne jegliche Nahrungsaufnahme unter gewissen Bedingungen zeigt und die darauf beruht, dass mit der Athmung mehr O aufgenommen wird, als in der ausgeathmeten CO_2 und dem abgegebenen Wasser enthalten ist, und aus dem Umstande, dass zu dieser Zeit das Körperfett vollständig verschwunden ist, während Glycogen und Zucker noch vorhanden sind, schliesst *Chauveau* (126) auf eine *Bildung der Kohlehydrate aus Fett* nach der Gleichung:

$$\underbrace{2C_{57}H_{110}O_6}_{\text{Stéarine}} + 67O_2 = \underbrace{16C_6H_{12}O_6}_{\text{Glycose}} + 18CO_2 + 14H_2O.$$

Das Fett braucht also nicht immer direct verbrannt zu werden, sondern es kann vorher in Kohlehydrat umgewandelt werden, welches dann als Kraftquelle dient. Der gleiche Vorgang greift wahrscheinlich auch bei andern, nicht winterschlafenden Thieren Platz.

Zur weiteren Stütze der Anschauung, dass die unter dem Einflusse des *plexus coeliacus* stehende *Zuckerbildung in der Leber* eine *wahre Secretion* sei, stellen *Cavazzani und Soldaini* (127) Versuche bei Hunden in der Weise an, dass sie die Thiere mit *Atropin* vergiften, den plex. coeliacus faradisch reizen und vor und nach der Reizung den Zuckergehalt in dem Lebervenenblute bestimmen. Da der Zuckergehalt jetzt nicht mehr zu- sondern sogar abnimmt, halten sie die Frage für in positivem Sinne entschieden. Das Atropin scheint auch hier, ähnlich wie bei anderen Secretionen, ausser der Unterdrückung der auf Nervenreizung eintretenden vermehrten Zuckerbildung, noch die normale continuirliche Zuckerbildung aufzuheben.

Montuori (129) sucht auf folgende Weise die Frage zu entscheiden, ob der *Leberzucker* aus *Glycogen und ähnlichen Kohlehydraten* oder auch aus *Eiweissstoffen und Fett* entsteht: Er entfernt einem lebenden Thier (Kaninchen und Hund) die Leber, wirft einen Theil sofort in kochendes Wasser und lässt den Rest zur vollen Zuckerbildung 24 Stunden liegen. Dann kocht er beide Portionen getrennt mit verdünnter Säure, um alle darin enthaltenen Kohlehydrate in Zucker überzuführen. Entsteht ein Theil des Zuckers in der Norm auch aus Eiweiss und Fett, so muss in der Portion, die vor dem Kochen 24 Stunden sich selbst überlassen war, der Zuckergehalt nach dem Invertiren grösser gefunden werden. Die Versuche ergaben nun in beiden Portionen stets gleiche Mengen, wodurch bewiesen scheint, dass der Leberzucker nur aus Glycogen und ähnlichen Kohlehydraten entsteht.

Mosse (130) vergleicht bei Hunden und einem Hammel den *Zuckergehalt* des aus der *Art. cruralis* und aus der *Lebervene* nach der Methode von Pal und Ikalovicz — Einführen eines Katheters von der v. jugularis aus, also ohne Eröffnung der Bauchhöhle und ohne Reizung des plex. hepaticus, die den Zuckergehalt des Lebervenenblutes vermehren könnte — gewonnenen *Blutes*. Er findet ihn in beiden annähernd gleich, in der Arterie im Mittel 0,093 %, in der Lebervene 0,107 %, also nur 0,014 % mehr, während Seegen bis über das Doppelte des Zuckergehaltes fand. Die Versuche sprechen zwar für eine glycogene Function der Leber, aber lange nicht in dem Umfange, dass die Annahme, der Zucker sei die einzige oder auch nur unter allen Umständen die hervorragendste Kraftquelle des Organismus, aufrecht zu erhalten wäre.

5. Diabetes.

Tenbaum (138) untersucht die *Kalkausscheidung* durch den Harn bei 14 *Diabetikern* verschiedenen Alters und Geschlechts und verschiedener Krankheitsformen. Bei den schweren Fällen war sie auf das 3—4fache des Normalen gestiegen, bei Mittelformen nur etwas höher als in der Norm, und in den leichten Fällen normal. Mit Zunahme der Krankheitserscheinungen steigerte sich auch die Kalkausfuhr. Stets zeigte sich eine Abhängigkeit von der Menge des Harns und seinem Stickstoffgehalt. Das Gleiche ergab auch ein Versuch am Gesunden. Die Ursache der erhöhten Kalkausfuhr beim Diabetiker sieht Vf. in der bei demselben vermehrten Wasserzufuhr und N-Aufnahme; denn in Folge der gesteigerten Zersetzung der Albuminate gehen auch die mit ihnen verbundenen Kalksalze in Lösung und werden in vermehrtem Umfange ausgeschieden.

Um die Bedingungen des Auftretens von *Glycosurie* nach *Kohlenoxydvergiftung* näher festzustellen, untersucht *Straub* (140) bei Hunden den Einfluss der *Ernährungsart* auf die Zuckerausscheidung nach dem Einathmen des giftigen Gases. Es ergab sich dabei folgendes: Eine Glycosurie nach CO-Vergiftung tritt nur unter der einen Bedingung auf, dass das Thier Eiweiss zu zersetzen hat, d. h. der nach der CO-Vergiftung im Harn auftretende *Zucker entsteht aus Eiweiss*. Er kann sowohl aus verfüttertem als auch aus dem vom Körper abgegebenen Eiweiss hervorgehen. Auch aus verfüttertem Leim entsteht unter dem Einfluss der CO-Vergiftung Glycosurie. Eiweisshunger bei überwiegender Kohlehydratzufuhr (Brodfütterung) bringt die Glycosurie zum Schwinden. Nach Zufuhr von reinen Kohlehydraten (Stärke, Traubenzucker, Milchzucker) tritt bei CO-Vergiftung keine Glycosurie auf.

Kausch (141) stellt in umfangreichen Untersuchungen über den *Pankreasdiabetes* von *Vögeln* (Enten und Gänse) Folgendes fest: Die Enten ertragen die Exstirpation von Pankreas und Duodenum, welches fast stets zugleich entfernt wurde, im Allgemeinen gut. Bald nach der Operation, in der Regel innerhalb 24 Stunden, ist der Gehalt des Blutes an Zucker stark vermehrt, bis zu 0,7 %, um dann meist allmählich zu sinken; in manchen Fällen ist die Erhöhung eine mässige, in wenigen auch überhaupt nicht deutlich. Zucker tritt im Urin selten auf, in etwa 7 % der Fälle, meist nur vorübergehend, stets in geringer Menge. Dabei resorbiren die Thiere die Nahrung schlecht und magern auch bei reichlicher Nahrungsaufnahme stark ab, besonders das Fettpolster schwindet vollkommen. Führt man ihnen direct Zucker zu, so scheiden sie leicht Zucker im Urin aus, während normale nur schwer — vielleicht gar nicht — dazu zu bringen sind; jedoch verbrauchen sie auch von eingeführtem Zucker das meiste. Giebt man ihnen sehr grosse Zuckermengen, so steigt der Blutzucker stark, gelegentlich zu ganz ungeheurer Höhe; die Thiere verfallen in ein Coma, in dem sie schliesslich sterben. Die Fähigkeit, aus eingeführter Glycose in der Leber Glycogen anzuhäufen, ist bei den Thieren entweder verloren gegangen, oder sehr stark eingeschränkt. Nach Eingabe von Laevulose wird hingegen Glycogen abgelagert, doch auch weniger als normal. Die Gänse verhalten sich bis auf unwesentliche Unterschiede ebenso. Trotz der erheblichen Differenzen gegenüber dem Pankreasdiabetes der Säugethiere hält Vf. doch beide Zustände im Prinzip für identisch.

Um den Einfluss der *Leber* auf das Zustandekommen des *Pankreasdiabetes* zu untersuchen, schaltet *Montuori* (142) die Leber bei Hunden durch Unterbindung der V. port. und A. hepat. aus, nachdem er vorher durch Unterbindung der venösen Gefässe des Pankreas Diabetes erzeugt hatte. Der Zucker wurde nicht im Urin bestimmt, da die Urinsecretion nach der Leberausschaltung stockt, sondern im Blut, und zwar wurde der Zuckergehalt in Blutproben aus der Carotis des normalen Thieres, $^1/_2$ Stunde nach der Unterbindung der Pankreasgefässe und eine Stunde nach der der Lebergefässe verglichen. In fünf Versuchen wurde übereinstimmend mit den von Marcuse beim Frosch festgestellten Befunden nachgewiesen, dass auch beim Hunde die Leber das Auftreten des Pankreasdiabetes beeinflusst, denn der nach der Aufhebung der Blutcirculation im Pankreas stark gestiegene Zuckergehalt des Blutes sank nach Beseitigung der Leberfunction wieder zur Norm oder noch tiefer herab. Die gefundenen Thatsachen sind so zu erklären, dass die

zuckerbildende Function der Leber nach Fortfall des hemmenden Einflusses, der vom Pankreas ausgeht, gesteigert wird, während nach dem Ausfall der Leber, als des Hauptorganes für die Zuckerbildung, der Blutzucker wieder vermindert werden muss.

Nach langsamer *Verödung des Pankreas* beim Hunde (durch doppelte Unterbindung und Durchschneidung der Gänge und Gefässe) untersucht *Rosenberg* (147) das Verhalten von *Harn* und *Koth*. Der Harn war stets zuckerfrei, soweit nicht eine alimentäre Glycosurie in Frage kam. Pentose war nicht vorhanden. Die Aetherschwefelsäuremengen waren vermindert, wie Vf. meint, weil die sich häufenden Darmentleerungen eine intensive Darmfäulniss nicht zu Stande kommen liessen. Der Koth war sehr fetthaltig und enthielt oft unverdaute Fleischstückchen. Die *Ausnützung der Nahrung* war anfangs relativ gut, Kohlehydrate 94,77—96,75 %, Fette 90,1—95,31 %, N nur 83 %; später sank sie jedoch erheblich (73,37 %, resp. 73,09 und 64,9 %). Bei der Autopsie fand sich das Pankreas total sklerosirt, der erweiterte Hauptgang enthielt etwas Secret, das aber frei von wirksamem Ferment war.

Kaufmann (148) findet, dass *pancreasdiabetische Hunde* beim *Hungern* sehr viel mehr an Gewicht verlieren, als normale Hunde. Welche besonderen Stoffwechselvorgänge dabei mitspielen, soll noch näher untersucht werden.

Die *totale Pancreasexstirpation* bei Hunden ist nach Versuchen von *Demselben* (149) stets von *Glycosurie* gefolgt, mag das Thier *hungern*, oder Nahrung bekommen; letztere vermehrt die Zuckerausscheidung, während selbst langdauernde Nahrungsentziehung sie nicht ganz zum Verschwinden bringt. Alimentäre Glycosurie tritt nur nach unvollständiger Pancreasexstirpation auf. Stellt sich im Hungerzustande Fieber ein, so verschwindet der Zucker, um nach Aufhören des Fiebers wieder zu erscheinen. Sonst verschwindet der Zucker nur kurz vor dem Tode, während die Körpertemperatur gleichzeitig beträchtlich sinkt.

Derselbe (150) stellt fest, dass bei *hungernden* normalen und *pancreasdiabetischen* Hunden ein Unterschied in der *O-Aufnahme* und *CO_2-Ausscheidung* sowie in der *Wärmebildung* kaum existirt, höchstens bei den diabetischen eine durch grössere Muskelruhe bedingte geringe Verminderung derselben, während die *N-Ausscheidung* bei ihnen beträchtlich erhöht ist. Aus einem Vergleich der aufgenommenen Sauerstoffmengen mit dem oxydirten Eiweiss ist zu schliessen, dass beim Diabetiker die aus Eiweissstoffen gebildete Zuckermenge erhöht, die aus Fetten entstandene vermindert ist, und dass die Zuckerbildung im Ganzen normale Grenzen einhält, viel-

leicht sogar etwas verringert ist. Da sie zudem noch einen Theil des Zuckers ausscheiden, so ist ihr Zuckerverbrauch herabgesetzt.

Pavy (152) weist bei Katzen nach, dass beim *Phloridzindiabetes* entgegen den Angaben v. Mering's auch im *Blute* ein erhöhter *Zuckergehalt* sich findet. Eine Mittheilung über den Mechanismus des Phloridzindiabetes soll später erfolgen.

Da *Contejean* (153) findet, dass bei längere Zeit hungernden, glycogenfreien Hunden nach *Phloridzindarreichung* der ausgeschiedene *Zucker* in keinem bestimmten Verhältniss zu dem ausgeschiedenen *N* steht, so schliesst er, dass mindestens zum Theil der *Zucker aus Fett* sich bildet. Dafür spricht auch, dass, je weniger Fett ein Thier hat, um so weniger Zucker nach Phloridzin ausgeschieden wird.

6. Blutgefässdrüsen.

Schmid (154) stellt über den *Secretionsvorgang in der Schilddrüse* microscopische resp. experimentelle Untersuchungen an Drüsen von Hund, Katze, Kaninchen, Ratte, Kalb, Igel und derjenigen eines 25jährigen Hingerichteten an, die folgende Resultate ergaben: Die Follikelmasse ist ein einheitliches Secret. Die sog. Vacuolen in ihr sind Schrumpfungserscheinungen, bedingt durch mangelhafte Fixation. Pilocarpin wirkt nicht secretionsanregend auf die Schilddrüse. Colloidkügelchen in den Epithelzellen sind bei Säugethieren sehr selten und vermehren sich nicht bei gesteigerter Secretion; man kann sie daher wohl nicht als gewöhnliche Secretionserscheinung ansehen. Intercellulargänge, welche den Follikelinhalt mit den Lymphräumen verbinden, sind nicht nachweisbar. Colloidzellen sind secernirende Hauptzellen. Die Secretion in der Schilddrüse geschieht durch Umwandlung der Hauptzellen in Colloidzellen und vermuthlich durch Ausstossung des Inhaltes der letzteren in das Follikellumen. Durch Lücken in der Epithelwand, die durch Schmelzungsprozesse hervorgebracht werden, tritt der colloide Inhalt der Follikel in die Lymphwege der Drüse über. In der Schilddrüse der Katze und des Hundes kommt constant ein äusserer Embryonalrest, vielleicht auch immer ein innerer Embryonalrest vor, die aus embryonalem Schilddrüsengewebe bestehen. In der Drüse der Katze kommt constant Thymusgewebe vor; dieses ist wahrscheinlich der Rest einer ursprünglichen Verbindung zwischen Thymus und Thyreoidea.

Blumreich und *Jacoby* (155) suchen bei Kaninchen die Bedeutung der *Schilddrüsen* und *Nebenschilddrüsen* durch Exstirpation jener mit dieser oder auch ohne sie in ihren Beziehungen zum Gesammtorganismus oder einzelnen Organen festzustellen und kom-

men dabei zu folgenden Resultaten: Es besteht keine histologische Verwandtschaft zwischen Schilddrüse und Nebenschilddrüsen des Kaninchens, auch eine genetische Beziehung ist noch zweifelhaft. Die Zurücklassung oder Mitentfernung der Nebendrüsen bei der Thyreoidectomie hat keinen Einfluss auf die Lebensprognose der Thiere, auch können sowohl complet wie incomplet thyreoidectomirte Kaninchen z. Th. kachectisch werden, z. Th. der Kachexie entgehen. Die Prognose der Thyreoidectomie ist nicht besser, wenn beide Nebendrüsen zurückgelassen werden, als wenn nur eine zurückbleibt. Stets wurde eine Hypertrophie der zurückgelassenen Nebendrüsen und ein über die Norm hinausgehender Gefässreichthum vermisst; sie zeigten keine histologischen Structurveränderungen, also auch keine Umwandlung in Schilddrüsengewebe. Nach Allem ist ihnen eine directe physiologische Beziehung zur Schilddrüse abzusprechen, sie können nicht vicariirend für die Schilddrüse eintreten; nur die Abtragung dieser selbst ist bei der Thyreoidectomie ausschlaggebend. Die Thiere verhalten sich nach der Operation verschieden. Einige erliegen den directen Folgen derselben, ein grösserer Theil erkrankt unter dem Bilde einer chronischen Kachexie (starker Gewichtsverlust bei erhaltener Fresslust und entsprechender Nahrungsaufnahme.) Eine dritte Gruppe umfasst Thiere, deren Ernährungszustand keine Beeinträchtigung erfährt, die aber im Laufe einiger Monate an intercurrenten Processen zu Grunde gehen. Tetanie trat weder regelmässig noch häufig nach der totalen Thyreoidectomie auf und auch im psychischen Verhalten zeigte sich kein Unterschied gegenüber normalen Thieren. Veränderungen der Haut- und Haarbeschaffenheit werden durch die Entfernung der Schilddrüse nicht bedingt. In einer Reihe von Fällen war die unmittelbare Todesursache eine Pneumonie. Bei den kachectischen Thieren ergab die Section regelmässig Schwund der lymphoiden Apparate, vor Allem der Thymus, starke Anfüllung und Erweiterung des Magendarmkanals und Störungen der Gallensecretion. Auch bei den nicht kachectisch gewordenen Thieren wurde fast regelmässig die Thymus verkleinert gefunden. Scheint nun auch ein höherer Grad physiologischer Verwandtschaft zwischen Thymus und Schilddrüse zu bestehen, so sind doch keineswegs Anhaltspuncte dafür vorhanden, dass sie Organe gleicher oder ähnlicher Natur sind und dass die Thymus für die Schilddrüse vicariirend eintreten kann. Ein vicariirendes Eintreten der Hypophysis für die Schilddrüse ist zur Zeit noch nicht als irgendwie bewiesen anzusehen. Das anatomische Bild, welches die Kachexiethiere boten, zeigt an, dass der Chemismus bei ihnen gestört ist. Die Wirkung der Schilddrüse besteht

wahrscheinlich in der Ueberführung einer giftigen in eine ungiftige Substanz; durchaus möglich ist, dass es sich dabei um eine Umwandlung von Jod in Thyrojodin handelt, das dann weitere Wirkungen im Organismus entfalten kann.

Irsai (157) stellt bei Hunden, denen er die *Thyreoidea* exstirpirte, fest, dass das *Thyrojodin* im Stande ist, die Thyreotetanie und die Thyreokachexie zu verhindern und das Thier am Leben zu erhalten, während die Thyreoideatabletten, wenigstens in den angewandten Dosen, nichts nützten, und auch Jod als solches vollständig wirkungslos war.

Durch an Hunden und Katzen vorgenommene Untersuchungen stellen *Vassale* und *Generali* (160) fest, dass stets 4 *Nebenschilddrüsen* vorhanden sind, deren vollständige *Exstirpation*, bei Schonung der Schilddrüsen, von einem Symptomencomplex gefolgt ist, der demjenigen nach der Entfernung der Schilddrüsen und Nebenschilddrüsen ähnlich ist und in kurzer Zeit zum Tode führt. Die Nebenschilddrüsen besitzen jedenfalls eine specifische, von der der Schilddrüsen unabhängige Function, über welche weitere Untersuchungen Licht verbreiten müssen.

Edmunds (163) zeigt, dass wenn beim Hunde auf einer Seite *Thyreoidea* und *Parathyreoidea* entfernt werden, und auch der grössere Theil des andern Lappens, das Thier leben bleibt oder stirbt, je nachdem der zurückgelassene Theil die Parathyreoidea enthält oder nicht. Es braucht dabei auch nichts von der eigentlichen Schilddrüse zurückzubleiben, das Thier bleibt gewöhnlich leben, wenn auch nur eine Parathyreoidea erhalten ist. Dieselbe hyperplasirt, wandelt sich aber nicht in eigentliches Schilddrüsengewebe um. Wenn beide Nebenschilddrüsen entfernt werden, so muss man über 40 % der Thyreoidea zurücklassen, um die Hunde am Leben zu erhalten.

Ducceschi (164) prüft bei Hunden, in welcher Weise die *Thyreoidectomie* die Processe der *Oxydation*, *Reduction* und *Synthese* beeinflusst. Die Grösse der stattfindenden Oxydation wurde gemessen durch Bestimmung des Verhältnisses zwischen oxydirtem und neutralem Schwefel im Urin und der Menge Phenol, welche nach subcutaner Injection oxydirt wurde. Die Reduction wurde nach der Ehrlich'schen colorimetrischen Methode bestimmt und der Umfang der Synthesen aus der Aetherschwefelsäuremenge nach Phenoldarreichung erschlossen. Es fand eine starke Vermehrung der Gesammtschwefelausscheidung statt, die auf einen erhöhten Eiweisszerfall hinweist, dabei gleichzeitig eine relative Verminderung des oxydirten Schwefels, sodass die Oxydationsprocesse herabgesetzt zu sein

scheinen. In gleichem Sinne spricht auch die leichte Vermehrung des ausgeschiedenen Phenols. Nach der Verringerung der Aetherschwefelsäuren zu urtheilen findet eine Herabsetzung der synthetischen Processe statt, während die die Reductionen betreffenden Versuche nicht gestatten, einen positiven Schluss zu ziehen. Der Inanitionszustand, in den die Hunde nach der Operation verfallen, ist jedenfalls an den geringen beobachteten Soffwechselveränderungen mitbetheiligt.

Donath (167) untersucht bei Kaninchen die Wirkungen von Glycerinextracten der *Schilddrüsen* vom Kalb oder Schaf. Kleinere Gaben von Schilddrüsenextract, entsprechend 0,05 gr Schilddrüse pro kg, üben eine günstige Wirkung auf den Organismus aus, indem sie das Körpergewicht, die Zahl der rothen Blutzellen und die Alkalinität steigern. Diese Steigerung dauert auch nach Aufhören der Injectionen an, wenngleich in schwächerem Grade. Bei grösseren Gaben (0,1 und noch mehr bei 0,15 gr pro kg) zeigt sich bereits der nachtheilige Einfluss auf Körpergewicht, Zahl der Blutzellen und Alkalinität, wovon sich das Thier in der nachfolgenden Controlzeit erholt, und zwar je nach der Stärke der vorangegangenen Vergiftung rascher oder langsamer. Von den mit 0,15 behandelten Thieren gingen 4 in 16—26 Tagen zu Grunde. 1,0 gr pro Kg ist bereits eine stark giftige Dosis, von 7 Thieren gingen 6 in 8 bis 30 Tagen zu Grunde. Die Gewichtsabnahme kann trotz genügender Nahrungsaufnahme 30—40 % des Körpergewichtes und selbst darüber betragen. Reines Glycerin in entsprechender Dosis zeigte sich zwar auch giftig, aber lange nicht in dem Maasse, wie die Schilddrüsenextracte. Die Temperatur der Thiere wurde durch 1,0 Schilddrüsensubstanz pro Kilo um 1,5° gesteigert. Schon nach 0,1 gr trat Eiweiss im Urin mit Nierenformelementen auf, während Glycerin erst in der 10fachen Dosis die Nieren schädigt. Schliesslich werden noch einige chemische Versuche mit Schilddrüsenglycerinextract erwähnt, welche ein negatives Ergebniss hatten. Es enthält kein zuckerzersetzendes (glycolytisches) Enzym, und verändert weder Mucin noch Hühnereiweiss.

Baumann (169) bestimmt den *Jodgehalt* der *Schilddrüsen* Erwachsener aus verschiedenen Gegenden. Z. B. betrug er in Freiburg im Durchschnitt 0,33 mgr in 1 gr der trockenen Drüse, und 2,5 mgr in der ganzen Drüse; in Hamburg 0,83 resp. 3,83; in Berlin 0,9 resp. 6,6. Bei Kröpfen sind die Zahlen 0,09 resp. 2,6. In einzelnen Fällen war der Jodgehalt ein viel grösserer, jedenfalls bedingt durch medicamentösen Jodgebrauch. Aehnliche Verhältnisse, wie bei Erwachsenen, zeigten sich bei Kindern. In Freiburg, wo

der Kropf endemisch ist, war das Gewicht der Schilddrüsen das höchste, ihr Jodgehalt der niedrigste, in Hamburg und Berlin, wo Kröpfe nicht endemisch auftreten, ist das Verhältniss umgekehrt. Jedenfalls besteht zwischen dem Jodgehalt der Schilddrüsen und dem Vorkommen von Kröpfen in bestimmten Gegenden ein gewisser Zusammenhang. Im Greisenalter geht der Jodgehalt häufig bis auf ein Minimum zurück, jedenfalls in Folge von Degeneration der Drüse. Der Einfluss von Krankheiten ist nur in soweit sichergestellt, als nach lange dauernden erheblichen Ernährungsstörungen mit dem Schwund der Schilddrüsensubstanz auch der Jodgehalt erheblich gemindert wird. Es folgen hierauf Bestimmungen des Jodgehalts der Schilddrüsen verschiedener Thiere und die Resultate von Fütterungsversuchen mit Nahrungsmitteln von verschiedenem Jodgehalt, welche zeigen, dass in der Schilddrüse eine Aufspeicherung des Jods, das in den Nahrungsmitteln sich in Spuren findet, erfolgt, und ferner, dass durch das Wasser bemerkbare Mengen von Jod dem Körper nicht zugeführt werden.

Roos (170) stellt durch zahlreiche klinische Versuche definitiv fest, dass die therapeutische Wirksamkeit der *Schilddrüsensubstanz* durch ihren Gehalt an *Thyrojodin* bedingt ist, welches das characteristische, für den normalen Ablauf einer Reihe wichtiger Körperfunctionen unentbehrliche Product dieser Drüse ist und vermöge seiner specifischen und intensiven Wirksamkeit als organische, dem Körper besonders adäquate Jodverbindung eine bedeutende Rolle in der Therapie zu spielen berufen scheint.

Gürber (171) untersucht bei hungernden Kaninchen — einer Thierart, bei der die Schilddrüsenexstirpation niemals eine so heftige Reaction hervorruft, als bei Hunden — den Einfluss von *Thyreoidinfütterung* auf den *Stoffwechsel.* Die Fütterung erzeugte bei den Thieren einen sehr viel stärkeren Gewichtsverlust und erhöhten respiratorischen Stoffwechsel, ausserdem auch vermehrte N-Ausscheidung, als in Vergleichsversuchen, die an denselben Thieren in einer vorangehenden Hungerperiode gefunden wurden. Bemerkenswerth war die gesteigerte Diurese nach Thyreoidindarreichung. Die gleichen Erscheinungen erzeugte sie auch bei einem ernährten Thiere. Jedenfalls reagiren also Kaninchen auf Fütterung mit Schilddrüse durch Steigerung des Stoffwechsels ebenso, wie Menschen und Hunde.

Gottlieb (172) stellt fest, dass das *Thyrojodin* allein nicht im Stande ist, thyreoidectomirte Hunde am Leben zu erhalten, dass dies aber durch *Schilddrüsenextracte* (Thyraden) gelingt. Es muss also in der Schilddrüse mehr als eine physiologisch wirksame Substanz enthalten sein. Ein neuer, vom Vf. aus der Schilddrüse dargestellter

wirksamer Bestandtheil scheint mit dem von Drechsel und Kocher jun. isolirten identisch zu sein.

Hofmeister (174) vermochte bei Kaninchen die nach *totaler Thyreoidectomie* (Entfernung der Haupt- und Nebendrüsen) aufgetretene Tetanie durch subcutane Injection schwach alkalischer Lösung von *Thyrojodin* zu beseitigen. Das Thyrojodin enthält also thatsächlich das ganze wirksame Prinzip der Drüse. Die entgegenstehenden Resultate von Gottlieb erklären sich durch Verwendung eines weniger wirksamen Präparates von viel geringerem Jodgehalt. Jod in einfacherer Bindung (NaJ) beeinflusst selbst in sehr viel höherer Dosis die Folgeerscheinungen der Schilddrüsenexstirpation nicht. Vf. fand bei der chronischen Kachexie der Kaninchen eine eigenthümliche Nierenveränderung ohne Albuminurie, während die an acuter Tetania thyreopriva gestorbenen Kaninchen starke Albuminurie hatten, bedingt durch eine wesentlich in den Tubulis contortis localisirte toxische Nephritis.

Hildebrandt (175) constatirt, dass das *Thyrojodin* allein im Stande ist, die nach der *Thyreoidectomie* bei Hunden auftretenden Ausfallserscheinungen zu coupiren und die Thiere am Leben zu erhalten. Es repräsentirt das wirksame Prinzip der Schilddrüsensubstanz. Die Anfälle bei thyreoidectomirten Hunden können mit Ausscheidung von Eiweiss und Zucker verknüpft sein; auch diese Erscheinung scheint unter Darreichung von Thyrojodin zu verschwinden. Einfache Jodsalze dagegen sind bei den Folgezuständen der Thyreoidectomie unwirksam. Während diese leicht in den Harn übergehen, findet man nach Thyrojodinzufuhr auch beim operirten Hunde kein Jod. Es scheinen also auch andere Organe die Fähigkeit zu besitzen, Thyrojodin zurückzuhalten, während aus einfachem Jod Thyrojodin zu erzeugen eine specifische Function der Schilddrüse ist.

An Hunden angestellte Versuche über die Bedeutung des *Jodothyrins* ergaben *Baumann & Goldmann* (180) folgende Resultate: Bei schilddrüsenlosen Hunden traten tetanische Erscheinungen so lange nicht ein, als ihnen regelmässig Jodothyrin (2—6 gr) täglich zugeführt wird. Wo die Tetanie überhaupt erfolgt, zeigt sie sich immer erst nach der Entziehung das Jodothyrins oder nach einer starken Reduction seiner Zufuhr. Zur Beseitigung der Tetanie thyreoidectomirter Hunde sind um so grössere Mengen von Jodothyrin erforderlich, je heftiger der Anfall im Allgemeinen ist und je später nach seinem Beginn das Mittel gegeben wird. Der Organismus des schilddrüsenlosen Hundes besitzt nicht die Fähigkeit, das per os oder subcutan ihm zugeführte Jodothyrin zurückzuhalten, das als

solches oder in Form einer anderen organischen Verbindung im Harn ausgeschieden wird.

Magnus-Levy (181) vergleicht bei einem Falle von *Myxoedem* die Wirkung des *Gesammtextractes der Schilddrüse* mit derjenigen des Fraenkel'schen *Thyreoantitoxins* und derjenigen des *Thyrojodins.* Während das Thyrojodin ebenso wie das Gesammtextract den Gesammtumsatz des Körpers erhöht (Steigerung der Athemgrösse, der O-Absorption, der CO_2-Abgabe, Erniedrigung des resp. Quot.) und durch Wasser-, Stickstoff- und Fettverlust das Körpergewicht vermindert, auch die Haut und Pulsfrequenz in gleicher Weise verändert, ferner dieselbe cumulative Wirkung zeigt, erwies sich das Thyreoantitoxin als so gut wie wirkungslos. Es scheint indess andere interessante Eigenschaften zu besitzen, über die später berichtet werden soll.

Drechsel (182) berichtet kurz über Versuche von Kocher jun., der aus wässrigen Extracten von *Schweineschilddrüsen* durch Phosphorwolframsäurefällung *zwei krystallinische, wirksame Substanzen* dargestellt hat, von denen eine wohl mit der Base Fränkels identisch ist. Nimmt man dazu das Thyrojodin Baumann's, so drängt sich der Gedanke auf, dass die Schilddrüse nicht bloss eine, sondern mehrere lebenswichtige Functionen zu erfüllen hat und deshalb mehrere wirksame Substanzen producirt.

Fraenkel (183) macht weitere Mittheilungen über das chemische Verhalten des *Thyreoantitoxins.* Er konnte in ihm Inosit nachweisen. Die Extracte der Schafschilddrüsen enthalten 2 Basen, die mit den von Drechsel-Kocher isolirten identisch sind. Jedenfalls scheint die Schilddrüse mehrere physiologisch wirksame Substanzen zu enthalten und zu produciren.

Von *Roos* (184) bei einem Hunde angestellte Versuche über die Einwirkung des *Jodothyrins* und des *Thyreoantitoxins* auf den *Stoffwechsel* (N-, NaCl-, P_2O_5-Ausscheidung) ergaben für letzteres keinen besonderen Einfluss, während sich nach Jodothyrin die früher beschriebene typische Reaction zeigte. Die Versuche beweisen, dass das Thyreoantitoxin bei der specifischen Schilddrüsenwirkung im Sinne der Schilddrüsentherapie gänzlich unbetheiligt ist.

Durch Isolirung der einzelnen Bestandtheile der *Schilddrüse* (Proteïde im Ganzen, Colloïdsubstanz, proteïnfreier wässriger Auszug) und klinische Prüfung jedes einzelnen weist *Hutchison* (185) nach, dass nur die *Colloïdsubstanz* das wirksame Princip enthält. Sie ist ebenso wirksam, als die frische Drüse selbst, und enthält reichlich Jod.

Derselbe (186) stellt Untersuchungen an über die *chemischen*

und die *physiologisch-wirksamen Bestandtheile* der *Schilddrüse*, welche zu folgenden Resultaten führen: Die Schilddrüse enthält zwei Proteide, ein Nucleoalbumin und das Colloid. Das Nucleoalbumin ist in geringen Mengen vorhanden und ist wahrscheinlich ein Bestandtheil der Zellen, welche die Acini auskleiden. Es unterscheidet sich nicht von andern Nucleoalbuminen. Das Colloid ist in grosser Menge und zwar in den Acini vorhanden. Es enthält wenig Phosphor und viel Jod. Beim Kochen mit Säuren liefert es weder eine reducirende Substanz noch Nucleinbasen. Es gehört deshalb weder zu den Mucinen, noch zu den Nucleinen, enthält auch kein Paranuclein. Bei der Pepsinverdauung spaltet es sich leicht in einen eiweissartigen und einen nicht eiweissartigen Körper, welche beide Jod enthalten, aber der letztere viel mehr, als der erstere. Er enthält auch den ganzen Phosphor des Colloids. Dieses kann daher vorläufig als eine Eiweissverbindung von ganz besonderer Constitution betrachtet werden. Die gewöhnlichen Extractivstoffe sind in der Thyreoidea in grosser Menge enthalten. Ob es unter ihnen auch bisher unbekannte Amidokörper giebt, muss noch unentschieden bleiben. Das Colloid ist der einzig wirksame Bestandtheil der Drüse. Beide Spaltungsproducte desselben zeigen Wirksamkeit, jedoch der nicht eiweissartige in stärkerem Grade, als der andere.

Mühlmann (188) stellt aus *Nebennieren* vom Rind und Kalb ein Extract dar, welches nicht direct, sondern nach $^1/_4$stündigem Kochen mit Salzsäure eine Substanz in Aether übergehen lässt, die alle Reactionen des *Brenzcatechins* giebt. Wahrscheinlich ist dasselbe ursprünglich an eine Säure gebunden. Das Brenzcatechin bildet sich in der Marksubstanz der Nebennieren und zwar wahrscheinlich aus der Protocatechusäure der vegetabilischen Nahrung. Wegen der theoretischen Erörterungen über die Bedeutung des Brenzcatechins für den Stoffwechsel und das Wesen der Addisonschen Krankheit s. d. Orig.

Szymonowicz (189) sucht die *Function der Nebennieren* zu erforschen, indem er bei Hunden einmal das Organ auf einer oder beiden Seiten exstirpirt und die Folgeerscheinungen beobachtet, dann normalen Thieren oder solchen ohne Nebennieren wässrige und alcoholische Nebennierenextracte des Ochsen, Kalbes, Hundes, Kaninchens, der Taube und des Frosches injicirt. Doppelseitige Nebennierenexstirpation war stets tödtlich, einseitige rief keine besonderen Erscheinungen hervor. Die Exstirpation beider Nebennieren veranlasst eine bedeutende Herabsetzung des Blutdruckes, der Puls wird kleiner. Die in die Venen eingeführten Nebennierenextracte — nur die des Markes waren wirksam, die der Rinde

nicht — rufen vor Allem eine bedeutende Blutdrucksteigerung, Verlangsamung und Steigerung der Herzaction hervor. Extracte anderer Organe hatten diese Wirkung nicht. Dieselben Erscheinungen, nur in geringerem Maasse, veranlasst auch das aus der Nebennierenvene ausströmende Blut. Jedenfalls ist die Nebenniere ein für das Leben unumgänglich nothwendiges Organ, eine Drüse mit innerer Secretion, die eine Substanz producirt und ins Blut einführt, welche die Thätigkeit der vasomotorischen Nervencentren, des N. vagus und der beschleunigenden Nerven, sowie der Athmungscentren und aller Wahrscheinlichkeit nach der den Muskeltonus beherrschenden Centren stetig unterhält.

Gourfein (190) stellt zur Physiologie der *Nebennieren* Folgendes fest: Die vollständige Zerstörung der Nebennieren bei Fröschen, Molchen und Tauben führt stets zum Tode, bei ersteren innerhalb 24 Stunden bis 6 Tagen, bei Tauben in 4 bis 24 Stunden. Zerstörung nur einer Nebenniere ist gleichgültig; schon der zehnte Theil einer Nebenniere genügt, um das Leben des Thieres 18 Tage bis 9 Wochen zu erhalten. Der Tod tritt in diesen Fällen durch Ernährungsstörungen ein; das Thier magert, trotz normaler Nahrungsaufnahme, ab, und stirbt, wenn sein Gewicht um über die Hälfte abgenommen hat. Die Krankheitserscheinungen zwei oder drei Tage vor dem Tode sind dieselben, wie nach doppelseitiger Nebennierenzerstörung, nur viel weniger ausgesprochen. Wird nach der Entfernung der Nebennieren eine Nebenniere derselben Thierart eingepflanzt, so wird das Leben verlängert und die Kranhkeitssymptome abgeschwächt, während die Nebenniere einer andern Thierart keinen Einfluss ausübt. Curareähnliche Wirkungen (Abelous und Langlois) wurden nach der Operation nie beobachtet. Die Entdeckung einer accessorischen Nebenniere erklärt manche abweichenden Beobachtungen früherer Autoren. Die Nebennieren wirken wahrscheinlich chemisch auf den Organismus, indem sie eine oder mehrere noch unbekannte toxische Substanzen neutralisiren.

Fränkel (191) isolirt aus *Nebennierenextracten* die ***blutdrucksteigernde Substanz*** in Form eines Syrups, der eine Reihe Farbenreactionen giebt, z. B. Grünfärbung durch Eisenchlorid, und stark reducirend wirkt. Er nennt sie *Sphygmogenin*. Dasselbe ist N-haltig und scheint ein Derivat der Orthodioxybenzolreihe zu sein.

Aus zahlreichen, an einer grossen Reihe von Thierklassen ausgeführten histologischen Untersuchungen und Exstirpationen der *Nebennieren* zieht *Pettit* (192) den Schluss, dass diese Organe wirkliche *Drüsen* sind mit secretorischen Phänomenen, die sich durch Veränderungen der Zellen histologisch nachweisen lassen und

dass sie zu den Drüsen mit innerer Secretion nach Art der Thyreoidea gehören.

Derselbe (193) weist durch histologische Untersuchungen nach, dass beim Aal nach *Exstirpation einer Nebenniere* eine Hypertrophie der drüsigen Elemente in der andern eintritt. Es handelt sich also um eine *functionelle compensatorische Hypertrophie*. Auch nach Pilocarpinintoxication zeigen die Nebennieren eine analoge Proliferation der secernirenden Elemente.

An Ratten angestellte Versuche über die Wirkung von *Nebennierenextracten* führen *Dubois* (195) zu folgenden Schlüssen: Die Hauptfunction der Nebennieren besteht darin, in Circulation befindliche Gifte, besonders die von der Muskel- und Nerventhätigkeit herrührenden regressiven Stoffwechselproducte zu zerstören. Sie scheinen keine besonderen, dazu geeigneten Substanzen in den Blutstrom hinein zu secerniren, sondern ihr Zellprotoplasma scheint eine besondere, diastatische Wirkung auf die erwähnten und andere Gifte, z. B. bacterielle, auszuüben. In der Markzone der normalen Nebenniere befinden sich ausserdem alcaloidartige Nerven- und Muskelgifte, die als Auswurfsstoffe anzusehen sind. Man wird versuchen müssen, diese beiden Arten von Stoffen von einander zu trennen.

Subcutane Einspritzungen von *Kalbsnebennierenextract*, welche von *Caussade* (197) bei Meerschweinchen in ein- oder mehrtägigen Zwischenräumen 1—4 Monate hindurch vorgenommen wurden, erzeugten bei den Thieren bedeutende *Hypertrophieen* der *Nebennieren*, die nach Aussetzen der Injectionen nicht mehr zurückgingen. Längere Zeit aufbewahrte Glycerinextracte färben sich allmählich, auch unter Lichtabschluss, dunkelschwarz durch Entwicklung noch unbekannter Pigmente. Die Glycerinextracte erzeugen leicht Gewebsnecrosen.

Biedl (198) vermochte bei Kaninchen und Hunden, denen die Med. oblong. durchtrennt und das ganze Rückenmark exstirpirt war, durch Injection von *Nebennierenextract* den *Kreislauf* bis zu einem arteriellen Blutdruck von ca. 90—160 mm Hg wieder zu beleben und die Thiere so über eine halbe Stunde am Leben zu erhalten. Die Versuche beweisen die periphere Wirkung der Substanz.

Boinet (199) stellt bei Fröschen und Ratten Versuche an, die die Wirkung studiren sollen, welche die Entfernung beider *Nebennieren* und die *Ermüdung* auf die giftigen Wirkungen von *Neurininjectionen* ausüben. Untersucht wurden normale Thiere; der Nebennieren beraubte; durch electrische Reizung oder ununterbrochene Rotation ermüdete; nach der Abtragung der Nebennieren ermüdete; erst nach Neurineinspritzung operirte Thiere. Es ergab sich sowohl

aus diesen Versuchen, als auch aus der directen Einwirkung von Nebennieren auf Neurin in vitro, dass der antitoxische Einfluss der Nebennieren auf Neurin nur ein äusserst begrenzter ist, jedenfalls sehr viel geringer, als er von Abelous gegenüber dem Atropin nachgewiesen worden. Das Neurin scheint hauptsächlich durch die Nieren ausgeschieden zu werden.

Langlois und Charrin (203) erzeugen durch 6—8 Wochen hindurch in Zwischenräumen von 4—6 Tagen fortgesetzte subcutane Injectionen des *Pyocyaneus- und Diphtheriegiftes* bei Meerschweinchen *Hypertrophie der Nebennieren* bis auf das 2—3fache Volumen. Es handelt sich wahrscheinlich um eine durch die Unschädlichmachung der Gifte seitens der Nebennieren bedingte Arbeitshypertrophie.

Die *Thymusdrüsen* des Frosches sind nach Versuchen von *Abelous und Billard* (208) *lebenswichtige Organe.* Ihre vollständige Entfernung erzeugt schwere Störungen: Schwäche und Lähmung; Entfärbung und Ulcerationen der Haut; Hydraemie, Oedem, Haemorrhagieen, Veränderungen der Blutkörperchen (Aufblähung, Verminderung der Zahl der rothen, die weissen scheinen vermehrt). Der Tod ist eine regelmässige Folge der Operation, auch wenn die zweite Drüse längere Zeit nach der ersten entfernt ist. Exstirpation nur einer Drüse ist nicht tödtlich, die Frösche sind nur weniger widerstandsfähig gegenüber der Ermüdung. Die operirten Thiere scheinen einer Autointoxication zu verfallen, da ihre Gewebsflüssigkeiten für frisch operirte Thiere giftig sind. Subcutane Einpflanzung der Thymus verlängert nicht das Leben, sie kann aber die Färbung der Haut wiedererscheinen machen. Einspritzung von Kalbsthymusextract steigert bei Fröschen die Reflexerregbarkeit des Rückenmarks, macht die Hautfarbe dunkler, und stellt, wenn die Entfärbung begonnen hat, die ursprüngliche Farbe wieder her. Die Rolle der Drüse scheint darin zu bestehen, schädliche intermediäre Stoffwechselproducte zu entgiften.

Mittelst Filtration durch ein Porzellanfilter trennt *Phisalix* (217) den *giftigen* von dem *immunisirenden* Stoffe des *Viperngiftes.* Letzterer muss also in dem Gifte präexistiren und entsteht nicht erst beim Erhitzen des Giftes aus ersterem, sondern ist nur gegen hohe Temperaturen widerstandsfähiger. (S. d. Ber. 1894. S. 190.)

IX.

Chemismus der Athmung.

1) *Pieri, J. B.*, Recherches physiologiques sur la respiration des Poissons. (Ammodytes tobianus.) (Labor. maritime de Roscoff.) Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 252—254.
2) *Bataillon, E.*, La courbe respiratoire de l'oeuf de Poisson et la mécanique de l'extension du blastoderme. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 264—267. (Hier wäre zu erwähnen, dass die Eier sich in einem feuchten Luftstrom ebenso entwickeln, wie im Wasser, sie tauschen also mit der Aussenwelt nur Gase aus.)
3) *Derselbe*, Évolution de la fonction respiratoire chez les embryons d'Amphibiens et de Téléostéens. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 730—733.
4) *Giard, A.*, Observations à propos de la note précédente. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 733.
5) *Filehne, W.*, und *H. Kionka*, Ueber die Blutgase Normaler und Morphinisirter in Ruhe und Muskelthätigkeit und über die Bedeutung des Lungenvagus und der centripetalen Muskelnerven für den Arterialisationsgrad des Aortenblutes. Arch. f. d. ges. Physiol. LXII. 201—248.
6) *Zuntz, N.*, und *J. Geppert*, Zur Frage von der Athemregulation bei Muskelthätigkeit. Arch. f. d. ges. Physiol. LXII. 295—303. (Kritik der Arbeit von Filehne und Kionka, die darin gipfelt, dass durch F. und K. der Beweis nicht erbracht ist, dass es im Muskel oder in der Lunge Nervenendigungen giebt, welche bei der Muskelarbeit erregt werden und Vermehrung der Athmung veranlassen; vielmehr mischten sich in den arbeitenden Muskeln dem Blut Stoffe bei, die das Athemcentrum erregen.)
7) *Filehne, W.*, und *H. Kionka*, Die Regulation der Athmung bei Muskelthätigkeit. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 234—252.
8) *Haldane, J.*, and *J. L. Smith*, The oxygen tension of arterial blood. (Pathol. Labor. Queen's Coll. Belfast, and Physiol. Labor. Oxford.) Journ. of physiol. XX. 497—520. (Da die Versuche eine O-Tension des menschlichen arteriellen Blutes von 26,2 % einer Atmosphäre ergeben, so kann Diffusion allein den Uebertritt von O aus der Alveolenluft in das Blut nicht erklären, sondern es muss eine active O-Absorption angenommen werden.)
9) *Weisgerber, G.*, Influence de la respiration d'un air riche en CO_2 sur la tension des gaz du sang artériel. Arch. d. biologie. XIV. 441—455. (S. d. Ber. 1895. S. 275.)
10) *v. Recklinghausen, H.*, Ueber die Athmungsgrösse des Neugeborenen. 1 Tafel. (Frauenklinik, Strassburg.) Arch. f. d. ges. Physiol. LXII. 451—493.
11) *Derselbe*, Nachtrag zu „Ueber die Athmungsgrösse des Neugeborenen". Arch. f. d. ges. Physiol. LXIII. 120.
12) *Robin, A.*, et *M. Binet*, Les échanges respiratoires à l'état normal. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 362—363.
13) *Bergonié, J.*, et *C. Sigalas*, Appareil pour l'étude des combustions respiratoires chez l'homme. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 906—907.
14) *Mosso, U.*, Appareil portatif pour déterminer l'acide carbonique dans l'air expiré par l'homme. Arch. ital. d. biologie. XXV. 235—243.
15) *Derselbe*, La respiration de l'homme sur le Mont Rosa. Élimination de l'acide carbonique à de grandes hauteurs. Arch. ital. d. biologie. XXV. 247—254.
16) *Derselbe*, Apparecchio portatile per determinare l'acido carbonico nell' aria espirata dall' uomo. Rendiconti della R. acad. dei lincei. Classe d. scienz. fis., mat. e nat. V. 1896. 221—227. Sep.-Abdr.

17) *Derselbe*, La respirazione dell' uomo sul monte Rosa, eliminazione dell' acido carbonico a grandi altezze. Rendiconti della R. acad. dei lincei. Classe d. scienz. fis., mat. e nat. V. 1896. 273—279. Sep.-Abdr.

18) *Wolpert, H.*, Ueber den Einfluss der Lufttemperatur auf die im Zustand anstrengender körperlicher Arbeit ausgeschiedenen Mengen Kohlensäure und Wasserdampf beim Menschen. (Versuche am neuen Respirationsapparat des Instituts, Serie I.) (Hygien. Instit. Berlin.) Arch. f. Hygiene. XXVI. 32—67.

19) *Derselbe*, Ueber die Kohlensäure- und Wasserdampf-Ausscheidung des Menschen bei gewerblicher Arbeit und bei Ruhe. (Versuche am neuen Respirationsapparat des Instituts, Serie II.) (Hygien. Instit. Berlin.) Arch. f. Hygiene. XXVI. 68—108. (S. das Orig.)

20) *Masini, G.*, et *O. Polimanti*, Rapports entre les lésions portées sur l'organe de l'ouïe et l'échange respiratoire. (Instit. physiol. Gênes.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 111—115.

21) *Leber, H.*, und *Stüve*, Ueber den Einfluss der Muskel- und Bauchmassage auf den respiratorischen Gaswechsel. (Städt. Krankenhaus, Frankfurt a. M.) Berliner Klin. Wochenschr. 1896. 337—340.

22) *Falloise, A.*, et *A. Dubois*, Sur la valeur du quotient respiratoire. Arch. d. biologie. XIV. 457—467. (S. den Ber. 1895. 277.)

23) *Thiele, O.*, und *O. Nehring*, Untersuchungen des respiratorischen Gaswechsels unter dem Einflusse von Thyreoideapräparaten und bei anämischen Zuständen des Menschen. (I. med. Klinik, Berlin.) Zeitschr. f. klin. Med. XXX. 41—60. (Zum Theil pathologisch. Thyreoideaeinnahme bewirkte erhebliches Sinken der Athemfrequenz, Steigerung der Tiefe der einzelnen Athemzüge, während die Athemgrösse fast constant blieb. Wahrscheinlich wird das Athmungscentrum beeinflusst. Ferner zeigte sich eine Steigerung der Oxydationsprocesse im Körper, der Gaswechsel stieg bedeutend an. Gewichtsabnahme war nicht constant. Ob der vermehrte Umsatz auf einen erhöhten Eiweiss- oder Fettzerfall hinweist und ob in den Fällen ohne Gewichtsabnahme eine Wasserretention stattfindet, bleibt dahingestellt.)

24) *Kaufmann, M.*, Méthode pour servir à l'étude des transformations chimiques intra-organiques et de l'origine immédiate de la chaleur dégagée par l'homme ou l'animal. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 329—340. (Beschreibung und theoretische Begründung eines Apparates, der eine gleichzeitige Bestimmung des respiratorischen Stoffwechsels, der N-Ausscheidung durch den Urin und der Wärmeausgabe gestattet. Ein an einem jungen Hunde nach 15 tägigem Fasten angestellter Versuch ergab vollständige Uebereinstimmung zwischen O-Aufnahme, CO_2-Ausgabe und Wärmebildung, sodass in diesem Zustand eine reine Oxydation des Körpereiweisses und Fettes stattfand.)

25) *Derselbe*, Étude sur les transformations chimiques intra-organiques chez l'animal considéré à l'état normal. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 341—356.

26) *Derselbe*, Méthode pour servir à l'étude des transformations chimiques intraorganiques et de l'origine immédiate de la chaleur dégagée par l'homme ou l'animal. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 201—203.

27) *Chauveau, A.*, et *J. Tissot*, L'énergie dépensée par le muscle en contraction statique pour le soutien d'une charge, d'après les échanges respiratoires. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 1236—1241. (Die O-Aufnahme und CO_2-Ausscheidung wachsen mit der Belastung und bei gleichbleibender Belastung mit dem Grade der Muskelverkürzung.)

28) *Tissot, J.*, Appareil pour mesurer le débit et les échanges respiratoires d'après la méthode de M. A. Chauveau. (Méthode de la dérivation partielle et proportionelle du courant d'air expiré.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 563—571.



29) *Schnyder, L.*, Muskelkraft und Gaswechsel. (Physiol. Instit. Bern.) Zeitschr. f. Biologie. XXXIII. 289—319.
30) *Laulanié, F.*, De la marche du quotient respiratoire en fonction du travail musculaire et du repos consécutif. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 572—586.
31) *Derselbe*, Des renseignements fournis par les échanges respiratoires sur la destination immédiate des hydrates de carbone. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 791—802.
32) *Kellas, A.*, On the percentage of Argon in atmospheric and in respired Air. Proceed. Roy. Soc. LIX. 66—68. (Die Differenz in dem Argongehalt der atmosphärischen und der ausgeathmeten Luft ist so gering, dass das Argon keine physiologische Bedeutung besitzen kann.)
33) *Benedicenti, A.*, Ueber die Alcoholausscheidung durch die Lungen. (Physiol. Instit. Turin und Erlangen.) Arch. f. (Anat. u.) Physiol. 1896. 255—268.
34) *Rodet* et *Nicolas*, Sur le pneumothorax expérimental. Des modifications subies par une masse gazeuse injectée dans la plèvre. (Labor. d. Arloing.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 640—654. (Das in die Pleurahöhle injicirte Gasgemenge ändert sehr schnell seine Zusammensetzung durch Austausch mit den Blutgasen.)

Anhang.

Schwimmblase.

35) *Schloesing fils, Th.*, et *J. Richard*, Recherche de l'argon dans les gaz de la vessie natatoire des Poissons et des Physalies. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 615—617. (Argon ist in dem Gasgemenge der Schwimmblase ungefähr in demselben Verhältniss zum N enthalten, wie in der Atmosphäre, scheint also an den chemischen Processen des Organismus nicht Theil zu nehmen.)

Pieri (1) stellt über die *Athmung* des *Knochenfisches Ammodytes tobianus* Folgendes fest: in einer an O armen begrenzten Wassermenge wird der gelöste O vollständig verbraucht, unvollständig dagegen, wenn das Wasser reich an O ist. Die Asphyxie tritt niemals sofort ein, selbst wenn der Fisch in Wasser gebracht wird, in dem schon andere Thiere asphyctisch gestorben sind: er verbraucht dann erst den noch vorhandenen O. Bei der Erstickung producirt das Thier etwas Alcohol. Es scheint grössere Mengen im Wasser gelöster CO_2 ohne Schaden zu ertragen, so dass also die Asphyxie mehr durch O-Mangel, als durch die Gegenwart von CO_2 entsteht. In feuchter, O-reicher Luft kann der Fisch eine Zeit lang athmen, in reinem O oder in Luft mit 50 % O bis 3 Stunden, schliesslich tritt aber der Tod durch Asphyxie ein.

Um zunächst die Annahme von Geppert & Zuntz, dass die Verstärkung der Athmung bei Muskelarbeit von besonderen, aus den Muskeln in's Blut übertretenden und das centrale Athmungscentrum reizenden Stoffen herrühre, auf ihre Richtigkeit zu prüfen, wiederholen *Filehne & Kionka* (5) deren Versuche unter Herstellung wirklich vollständiger Nervenunterbrechung (Durchschneidung des Ischia-

dicus hoch oben am Oberschenkel, des Cruralis dicht unter dem lig. Poupart., der Haut und des Unterhautzellgewebes in einer Cirkeltour). In der Ruhe und während des Tetanus wurde die Athemgrösse gemessen und eine Probe der Exspirationsluft auf ihren O- und CO_2-Gehalt untersucht. Es ergab sich so die Grösse der O-Aufnahme und CO_2-Abgabe. Ausserdem wurde je eine Blutprobe entnommen und gasanalytisch untersucht. Die Versuche zeigten die gleiche Steigerung der Athemgrösse während des Tetanus nach völliger Unterbrechung der Nervenverbindung zwischen Muskel und Athemcentrum, wie beim unversehrten Thier, dagegen eine Abnahme des O-Gehaltes des Aortenblutes, woraus zu folgern ist, dass Geppert und Zuntz in ihren Versuchen die Nervenverbindungen nicht vollständig unterbrochen hatten, dass also von irgend welchen, von der Muskelarbeit herstammenden, das Athemcentrum erregenden unbekannten Stoffen nicht die Rede sein kann. Durch weitere Versuche mit Vagusdurchschneidung vermögen sie den Beweis zu liefern, dass die Venosität des bei Arbeit nervös isolirter Muskeln zu den Lungen strömenden Blutes die pulmonalen Vagusfasern im Interesse der Arterialisation des Blutes erregt und dass hierbei die wirklich vorhandene CO_2 und nicht der Mangel an O das Reizmoment abgiebt. Fernere Versuche und Deductionen führen zu folgendem Schlusse: Wo — unter Fehlen tactil-reflectorischer, thermisch-reflectorischer oder directer thermischer Erregung — bei unbehinderter Circulation und bei mechanisch unbehinderter Respiration, nur aus Gründen des Gaszustandes des Blutes Dyspnoe auftritt, gilt in Bezug auf den Gehalt des Aortenblutes an O und CO_2 folgendes Gesetz: Jede durch O-Mangel bedingte Dyspnoe apnoïsirt das Blut in Bezug auf die CO_2: die CO_2 nimmt ab; jede durch CO_2-Ueberschuss erzeugte Dyspnoe apnoïsirt das Blut in Bezug auf den O: der O nimmt zu. — Bestimmungen der Blutgase in den verschiedenen Athmungsphasen vagotomirter Thiere legen es nahe, die Aufgabe der intacten Lungen-Vagi unter Anderem darin zu erblicken, die Gleichmässigkeit, die Constanz der Arterialisation des Aortenblutes zu garantiren. — Die Erregung der centripetalen Muskelnerven während der Muskelarbeit des normalen Organismus, welche so rechtzeitig zu verstärkter Athmung und dem zweckmässigen Regulationsmechanismus führt, sehen Vff. darin, dass die neugebildete, freie, local concentrirt einwirkende CO_2 bei ihrem Durchtritte von der Muskelsubstanz zu dem Capillarblute die sensiblen Nervenendigungen trifft und reizt. Wegen der den Schluss der Arbeit bildenden Versuche über das Cheyne-Stokes'sche Athmungsphänomen sowie zahlreicher Einzelheiten siehe das Original.

v. Recklinghausen (10) bestimmt die *Athmungsgrösse* des *Neugeborenen* (von 3 kg Gewicht) *bei ruhigem Schlafe* zu 19,5 ccm, bei einer Frequenz von 62 Athemzügen, also etwas über 1 Liter in der Minute. Bei unruhigem Schlaf ist der Athem frequenter, der einzelne Athemzug etwas kleiner, der Luftwechsel etwa der gleiche. Bei derselben Frequenz nimmt die Athemgrösse in den ersten neun Tagen auf 22 ccm zu. Nach den Analysen der Exspirationsluft scheint der Gaswechsel im Einzelnen zwar nicht so vollkommen zu sein, wie beim Erwachsenen, im Ganzen jedoch übertrifft die auf dasselbe Körpergewicht berechnete absorbirte O-Menge die des letzteren um etwa das 2—3fache, der Stoffwechsel ist also ein regerer.

Um eine Grundlage für eine klinische Untersuchung und Verwerthung des *Respirationschemismus* zu schaffen, untersuchten *Robin & Binet* (12) fast 100 Fälle mit etwa 1000 Einzelbestimmungen, welche für den normalen Menschen zu folgenden Mittelwerthen führten: In der Minute ausgeathmete Luftmenge = 7,09 Lit. mit 3,9 % CO_2 und 4,8 % O. In der Minute ausgeathmete CO_2 = 284 ccm und eingeathmeter O = 351 ccm; durch die Gewebe absorbirter O pro Minute = 67 ccm. Pro Minute und Kilogramm Gewicht ausgeathmete Luft = 107 ccm, ausgeathmete CO_2 = 4,3 ccm, eingeathmeter O = 5,31 ccm, von den Geweben absorbirter O = 1,01 ccm.

Mosso (14) beschreibt einen *transportablen Respirationsapparat*, mittelst dessen er an einem 18jährigen Manne einen 24stündigen Versuch anstellt, der deutlich die grossen Veränderungen in der Ausscheidung der CO_2 in Folge von Muskelarbeit, Ruhe, Nahrungsaufnahme und Schlaf zeigt. Die Resultate finden sich in folgender Tabelle:

Versuchsnummer	Tageszeit	Aussentemperatur	Luftdruck	Liter Luft in 1/2 Stunde eingeathmet	gr CO_2 in 1/2 Std. ausgeschieden	gr CO_2 pro Kilo u. Std.	gr CO_2 in 1 Liter Luft	Beobachtungen
1	7,10	11,5°	72,8	187,026	11,098	0,403	0,059	nach einer durchtanzten Nacht
2	8,35	„	„	172,656	10,506	0,382	0,061	nach $1^1/_2$ Stunden Ruhe
3	12,37	12°	„	228,333	14,562	0,530	0,065	40 Min. nach einer reichlichen Mahlzeit
4	3,21	„	„	207,400	15,607	0,566	0,075	3 Stunden nach der Mahlzeit
5	11,5	13,2°	72,5	188,490	13,608	0,498	0,072	Schlaf
6	11,55	„	„	193,248	13,613	0,498	0,070	Schlaf
7	12,50	„	„	209,980	13,392	0,486	0,064	gleich nachdem er aufgeweckt wurde.

Derselbe (15) bestimmt an 3 Soldaten die eingeathmete Luftmenge und ausgeathmete CO_2 in verschiedenen Höhen über dem

Meere (276, 1627, 2515, 3047, 3620, 4560 m) und an sich selbst im pneumatischen Cabinet bei einem Drucke, der einer Höhe von 7400 m entspricht. Es zeigte sich, dass der ruhende Mensch bis zu einer Höhe von 6400 dieselbe Luftmenge ein- und CO_2-Menge ausathmet, wie in der Tiefebene. Also trotz der starken Luftverdünnung ist noch genügend O vorhanden, um die Bedürfnisse des Blutes zu befriedigen. Störungen traten erst auf, wenn man Muskelarbeit verrichtete; das Bedürfniss nach einer schnelleren Athmung machte sich in grösseren Höhen sehr viel schneller bemerkbar, als in der Tiefe.

Masini & Polimanti (20) finden bei Tauben nach der *Entfernung der Bogengänge* eine starke *Herabsetzung der CO_2-Ausscheidung*, die, zum Theil wenigstens, permanent bleibt, während die ganz geringe Vermehrung derselben nach der *Entfernung der Schnecke* bald wieder verschwindet. Werden dagegen beide Organe abgetragen, so ändert sich die CO_2-Ausscheidung nicht. Erklärt werden die Aenderungen des respiratorischen Stoffwechsels durch functionelle Störungen der bulbären Centren nach der Operation.

Leber & Stüve (21) untersuchen beim Menschen den Einfluss der *Massage* breiter Muskelgruppen auf den *respiratorischen Gaswechsel* und finden nur eine sehr geringe Steigerung desselben, die nicht höher ging, als sie durch active, ohne Belastung ausgeführte Contraction der Fingerbeuger und -strecker von gleicher Zeitdauer eintritt. Die Zunahme der Gesammtoxydationen durch die Muskelmassage ist also nicht sehr hoch zu veranschlagen.

Kaufmann (25) stellt beim Hunde nach der von ihm ausgearbeiteten Methode *Stoffwechselversuche* während des Hungerns und reichlicher Ernährung an, bei der bald Kohlehydrate, bald Eiweiss und Fette vorherrschten. Die Hauptresultate waren folgende: Wenn bei der Verdauung ein Ueberschuss von Zucker in das Blut gelangt, so hat er Bildung von Fett zur Folge, welches nicht sofort verbrannt, sondern als Reservestoff abgelagert wird. Dieses neugebildete Fett stammt fast ganz aus dem Eiweiss, dessen N im Urin wiedergefunden wird. Der Zucker selbst wandelt sich bei den Fleischfressern nur zum kleinsten Theil in Fett um, bei Herbivoren und Omnivoren nimmt er dagegen directer an der Fettbildung Theil. Die Umwandlung des Eiweiss in Fett geschieht durch Oxydation; die dabei freiwerdende Energie wird zu Wärme. Der grösste Theil der thierischen Wärme entsteht jedoch durch Oxydation des Blutzuckers. Die gebildete CO_2 hat 3 Quellen: Verbrennung des Zuckers, Fettbildung aus Eiweiss, und zum geringsten Theil Fettbildung aus

Zucker, welch letztere ohne O-Aufnahme vor sich geht. Der absorbirte Zucker hat 3 Bestimmungen: Oxydation zu CO_2 und Wasser, Umbildung zu Fett, Aufspeicherung von Glycogen in Leber und Muskeln als Reservekohlehydrat. Das bei reiner Fleischnahrung aufgenommene Eiweiss wird in Fett, Harnstoff, CO_2 und H_2O gespalten; letztere 3 Stoffe werden sofort ausgeschieden, das Fett wird zum Theil abgelagert, zum Theil macht es die Zuckerstufe durch, bevor es definitiv in CO_2 und H_2O übergeführt wird. Liegt die Temperatur des eingeführten Fleisches unterhalb der Körpertemperatur, so erscheint nicht die gesammte Verbrennungswärme desselben wieder, sondern um so viel weniger, als sie zur Erwärmung des Fleisches auf Körpertemperatur gedient hat. Wird Fett mit Fleisch oder Kohlehydraten verfüttert, so werden letztere beiden verbrannt, das Fett ganz oder zum Theil abgelagert. Während des Hungers lebt das Thier auf Kosten seines Bestandes an Fett und Eiweiss, welche indess immer erst nach Ueberführung in Zucker verbraucht werden.

Schnyder (29) unterzieht die Angabe von Gruber, dass durch die *Uebung die CO_2-Ausscheidung* des *arbeitenden Menschen* vermindert wird, einer Nachprüfung und sucht dann zu entscheiden, ob Menschen, welche auf anderm Wege als durch Uebung gestärkt werden, z. B. *Reconvalescenten* von erschöpfenden Krankheiten, gleichfalls öconomischer arbeiten, als zur Zeit, da sie noch geschwächt waren. Aus den Versuchen ergab sich Folgendes: Der an der CO_2-Ausscheidung gemessene Stoffumsatz wird während der Arbeit vermehrt, aber dieser Zuwachs wird durch Uebung vermindert. Im gleichen Sinne wirkt auch die allgemeine Stärkung. Hierdurch ist bewiesen, dass nicht allein deshalb sparsamer gearbeitet wird, weil der Geübte Mitbewegungen ausschliesst, sondern dass die Grösse der *Anstrengung,* nicht aber die Grösse der *Leistung,* den Stoffumsatz bedingt. Beim normalen Individuum sind die unwillkürlich thätigen Muskeln stets im Zustande der Trainirung, beim geschwächten Reconvalescenten arbeiten auch diese mit abnormer Anstrengung, selbst während der sogenannten Ruhe.

Laulanié (30) beschreibt Versuche, in denen er vor, während und nach *Muskelarbeit,* die durch electrische Reizung erzeugt war, die jedesmalige Grösse des *respiratorischen Quotienten* bei Kaninchen mit frei gewählter Nahrung oder im Hungerzustande, und bei einem Hunde in verschiedenen Graden der Inanition und bei reichlicher Ernährung mit Vorwiegen der Kohlehydrate bestimmt. Die erhaltenen Resultate führen ihn zu folgenden Schlüssen: Wenn die Kohlehydrate fehlen oder ungenügend in der Nahrung vertreten sind, erhebt sich der resp. Quot.

während der Arbeit und nähert sich der Einheit; während der darauf folgenden Ruhe sinkt er unter den vor der Arbeit bestehenden Werth. Die Erhöhung während der Arbeit beruht auf gesteigerter Verbrennung von vorhandenem Zucker, während die folgende Erniedrigung den vermehrten O-Verbrauch bei der Bildung des Ersatzzuckers durch unvollständige Verbrennung der Fette anzeigt. Ist das Thier mit Kohlehydraten gesättigt, so bleibt der resp. Quot., der schon an sich grösser als die Einheit ist, auch während der Arbeit und der folgenden Ruhe unverändert bis auf ein geringes Anwachsen, welches sich zweifellos an die Bildung von Fett durch Spaltung anschliesst.

Benedicenti (33) stellt an Kaninchen und an sich selbst Versuche über die *Alcoholausscheidung* durch die *Lungen* nach innerlicher Darreichung an. Er findet, dass derselbe z. Th. unverändert durch die Lungen ausgeschieden wird, aber nie mehr wie 0,9—1,2 % in einer Stunde. Der verminderte Luftdruck begünstigt diesen Vorgang, während die Quantität des genossenen Alcohols nicht von erheblichem Einfluss ist. Erniedrigung der Temperatur hat eine verminderte Ausscheidung zur Folge, wahrscheinlich weil durch niedrigere Temperatur der Exspirationsluft weniger Alcohol in Dampfform übergehen kann.

X.

Chemismus der Wärmebildung.

1) *Laulanié, F.*, Essai de calorimétrie. Sur un calorimètre anémothermique. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 5—8.
2) *Pembrey, M. S.*, and *W. H. White*, The regulation of temperature in hybernating animals. (Physiol. Labor. Oxford and Charing Cross Hosp. Med. School.) Journ. of. physiol. XIX. 477—495.
3) *Nehring, O.*, Ueber die Wärmeregulirung bei Muskelarbeit. Versuche an marschirenden Soldaten bei verschiedener Belastung. (Thierphysiol. Labor. d. landwirthsch. Hochschule, Berlin.) Diss. inaug. Berlin. 1896. C. Vogt's Buchdruckerei. 8°. 40 Stn.
4) *Eykman, C.*, Ueber den Gaswechsel der Tropenbewohner, speciell mit Bezug auf die Frage von der chemischen Wärmeregulirung. Arch. f. d. ges. Physiol. LXIV. 57—78.

Laulanié (1) construirt für Kaninchen ein *Calorimeter*, bei dem die *Wärmebildung* aus der Temperaturdifferenz der ein- und austretenden Luft berechnet wird, nachdem letztere constante Temperatur angenommen hat. Versuche, die damit bei Thieren unter verschiedenen Bedingungen (Nahrungsaufnahme, Hunger, Ruhe, Muskelarbeit) angestellt wurden, ergaben ein constantes Verhältniss zwischen der Wärmebildung und der Sauerstoffaufnahme.

Neuerdings von *Pembrey* und *White* (2) über die *Wärmeregulation* bei *winterschlafenden Thieren* angestellte Beobachtungen führen neben einer Bestätigung schon früher mitgetheilter Thatsachen zu dem Hauptresultate, dass die Temperatur dieser Thiere weit mehr von ihrer Muskelthätigkeit, als von der Lufttemperatur abhängt; eine niedrige Aussentemperatur setzt die Eigentemperatur derselben erst dann herab, wenn sie die Muskelthätigkeit vermindert hat. Ferner wird die Wärmeregulation hauptsächlich durch Aenderungen in der Wärmeproduction hervorgerufen, denn der Temperaturanstieg war immer begleitet von einer vermehrten Ausscheidung von CO_2. Dies zeigte sich besonders deutlich bei der meistens explosiven Entladung von CO_2 beim Erwachen der Thiere, wobei die Temperatur in wenigen Minuten um viele Grade anstieg.

Nehring (3) stellt aus den Daten, welche von Zuntz und Schumburg in Versuchen über die zulässige Belastung des marschirenden Soldaten gewonnen waren, eine Berechnung der *Wärmeregulirung bei Muskelarbeit* an, welche Folgendes ergab: Die vom Organismus gebotene Regulirung der Eigenwärme des Marschirenden ist eine sehr vollkommene. Die Wasserverdunstung allein vermag, wenn wirklich alles vom Körper hergegebene Wasser zur Verdampfung kommt, fast die gesammte producirte Wärme zu binden. Gewöhnlich aber wird ein Theil des secernirten Wassers in den Kleidern zurückgehalten, sodass durch die Wasserverdunstung in den meisten Fällen nur etwas mehr als die Hälfte der Gesammtwärmeproduction compensirt wurde. Die Höhe der Wasserverdunstung hängt lediglich von der Grösse der Schweisssecretion ab, da auf dem Marsche im Allgemeinen die Bedingungen für die Wasserverdampfung sehr günstige sind. Die Höhe der Schweisssecretion aber wird vor allem durch die Grösse der Wärmeproduction und im Zusammenhang damit durch die Belastung bestimmt. Solange der Körper nicht an Wasser verarmt und die Verdunstungsbedingungen nicht allzu ungünstige sind, ist der Organismus vollkommen befähigt, sich vor Ueberhitzung zu schützen.

Eykman (4) bestimmt bei 12 Malayen und 11 Europäern, die bis auf einen schon mehrere Jahre in den Tropen gelebt hatten, nach der Zuntz-Geppert'schen Methode den *O-Verbrauch*. Da derselbe ungefähr gleich dem in Europa bestimmten Durchschnittswerthe ist, so ist daraus der Schluss zu ziehen, dass bei den *menschlichen Tropenbewohnern* keine einigermaassen in Betracht kommende *chemische Wärmeregulation* stattfindet.

Anhang.

Fäulniss. Gährung. Fermente.

1) *Otte, P.*, Recherches critiques et expérimentales sur la digestion des tissus vivants. (Instit. d. physiol. Liége.) Arch. d. biologie. XIV. 695—722.
2) *Gérard, E.*, Fermentation de l'acide urique par les microorganismes. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXII. 1019—1022.
3) *Derselbe*, Fermentation de l'acide urique par les microorganismes. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 185—187. (Durch Isolirung bestimmter Microorganismen gelingt es, die Harnsäure quantitativ in Harnstoff überzuführen, ohne dass Spuren von kohlens. Ammon sich bilden.)
4) *Derselbe*, Fermentation de l'acide urique par les microorganismes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 516—518.
5) *Derselbe*, Sur la fermentation de l'acide urique par les microorganismes. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 828—830.
6) *Blumenthal, F.*, Ueber die Producte der bacterischen Zersetzung der Milch. (Pathol. Instit. Berlin.) Arch. f. pathol. Anat. CXLVI. 65—85.
7) *Fischer, E.*, und *W. Niebel*, Ueber das Verhalten der Polysaccharide gegen einige thierische Secrete und Organe. Ber. d. Preuss. Acad. 1896. 73—82.
8) *Bial, M.*, Ueber den Mechanismus der Gasgährungen im Magensafte. Zugleich ein Beitrag zur Biologie des Hefepilzes. (Augusta-Hospital, Berlin.) Arch. f. exper. Pathol. XXXVIII. 1—34.
9) *Derselbe*, Ueber den Mechanismus der Gasgährungen im Magensafte. (Augusta-Hospital, Berlin.) Berliner Klin. Wochenschrift. 1896. 51—57. (Kochsalzzusatz in bestimmten Grenzen übt einen Anreiz auf die Hefezellen aus und kann dadurch die antiseptische Wirkung der Magensalzsäure aufheben resp. herabsetzen. Näheres s. i. Orig.)
10) *Strauss, H.*, Ueber die Entstehung von Schwefelwasserstoff und Indol im menschlichen Magen durch bacterielle Eiweisszersetzung. (III. med. Klinik d. Charité.) Berliner Klin. Wochenschr. 1896, 385—389.
11) *Seelig, P.*, Ueber den Einfluss des Milchzuckers auf die bacterielle Eiweisszersetzung. (Pathol. Instit. Berlin.) Arch. f. pathol. Anat. CXLVI. 53—64.
12) *Emmerling, O.*, Beitrag zur Kenntniss der Eiweissfäulniss. (I. Berl. Univ.-Labor.) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin. XXIX. 2721—2726.
13) *Luzzatto, O.*, Contribution à l'étude des protéiques du sérum sanguin dans la putréfaction. (Labor. d. physiol. Florence.) Arch. ital. d. biologie. XXVI. 205—208.
14) *Kionka, H.*, Zur Kenntniss der physiologischen Wirkung der hydrolytischen Fermente. (Pharmakol. Instit. Breslau.) Deutsche med. Wochenschr. 1896. 612—614. (Das Invertin und wahrscheinlich auch andere hydrolytische Fermente wirken auf Warmblüter toxisch und fiebererregend. Diese Wirkung ist nicht abhängig von Bacterien, welche mit ihnen zugleich den Thieren injicirt werden, sondern sie tritt auch auf, wenn durch Desinfection oder Filtration die Bacterien abgetödtet bezw. entfernt worden sind. Desinficientia und Schädlichkeiten können aber auch die toxische Wirksamkeit der Fermente abschwächen, ohne ihre chemische Wirksamkeit zu alteriren.)
15) *Fermi, Cl.*, Ueber die vermuthliche Toxicität der Enzyme. (Hygien. Instit. Rom.) Deutsche med. Wochenschr. 1896. 819.
16) *Kionka, H.*, Zur Erwiderung auf den Aufsatz von Fermi: „Ueber die vermuthliche Toxicität der Enzyme." Deutsche med. Wochenschr. 1896. 819—820.
17) *Pekelharing, C. A.*, Over een nieuwe bereidingswijze van pepsine. Onderzoek. physiol. Labor. Utrecht. IV. 170—184.



18) *Biondi, C.*, Beiträge zur Lehre der fermentativen Prozesse in den Organen. (Pathol. Instit. Berlin.) Arch. f. pathol. Anat. CXLIV. 373—400.
19) *Pohl, J.*, Zur Kenntniss des oxydativen Fermentes. Arch. f. exper. Pathol. XXXVIII. 65—70.
20) *Carnot, P.* Sur un ferment oxydant de la salive et de quelques autres sécrétions. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 552—555.
21) *Piéri* et *Portier*, Sur la présence d'une oxydase dans les branchies, les palpes et le sang des Acéphales. (Labor. d. Roscoff.) Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 1314—1316.
22) *Giard, A.*, Sur l'existence chez certains animaux d'un ferment bleuissant la teinture alcoolique de gayac. Compt. rend. d. la soc. d. biol. 1896. 483.
23) *Dubois, R.*, Sur la luciférase ou zymase photogène des animaux et des végétaux. Comptes rendus d. l'acad. d. scienc. CXXIII. 653—654.
24) *Dastre, A.*, Solubilité et activité des ferments solubles en liqueurs alcooliques. (Labor. d. physiol. d. l. Sorbonne.) Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1896. 120—127. (S. d. Ber. 1895. S. 284.)
25) *Hammarsten, O.*, Ueber das Verhalten des Paracaseïns zu dem Labenzyme. Zeitschr. f. physiol. Chemie, XXII. 103—126.
26) *Nasse, O.*, und *F. Framm,* Bemerkungen zur Glycolyse. (Instit. f. Pharmakol. u. physiol. Chem. Rostock.) Arch. f. ges. Physiol. LXIII. 203—208. (Im Wesentlichen Widerlegung der Lépine'schen Angabe, dass durch Einwirkung von verd. Schwefels. auf Diastase glycolytisches Ferment entsteht.)

Otte (1) untersucht den Einfluss der *Verdauungsfermente* auf *lebende Gewebe.* Magen- und Pancreassaft greifen die normale Darmschleimhaut des Hundes nicht an, selbst dann nicht, wenn das Epithel zerstört wird. Stellt man aber ungünstige Ernährungsbedingungen her durch Unterbindung der Arterien, so tritt schnelle Verdauung ein. Die Durchschneidung der Mesenterialnerven begünstigt die Selbstverdauung nicht. Im Uebrigen werden die Angaben von Fermi (d. Ber. 1895. S. 281) über die Widerstandsfähigkeit des lebenden Protoplasma gegen die Verdauungsfermente bestätigt.

Nach Versuchen von *Gérard* (2) zerfällt *Harnsäure* durch die Einwirkung bestimmter *Microorganismen* in *Harnstoff* und *kohlens. Ammoniak,* welches letztere wahrscheinlich secundär aus ersterem entstanden ist.

Blumenthal (6) untersucht die Producte, welche bei der spontanen *bacterischen Zersetzung der Milch* und bei der durch Reinculturen verschiedener Bacterien (B. coli, kurze Stäbchen bildender Bacillus aus Milch gezüchtet, Oidium lactis, Typhusbacillus, Pneumoniecoccen, Cholerabacillen, Milchsäurebacillus) bedingten entstehen. Wegen der zahlreichen Einzelheiten muss auf das Orig. verwiesen werden.

Fischer und *Niebel* (7) untersuchen, ob ebenso, wie der alkoholischen Gährung der Polysaccharide allgemein die Spaltung derselben in Monosaccharide durch die Enzyme der verschiedenen

Hefen vorausgeht, auch die wichtigsten *Secrete und Organsäfte* von *Säugethieren, Vögeln, Fischen und Amphibien* auf eine grössere Zahl von *Polysacchariden* einwirken. Untersucht wurden Stärke, Glycogen, Maltose, Rohrzucker, Milchzucker, ferner Trehalose und Melitose (Raffinose), ausserdem Amygdalin und vier künstliche Glucoside. Während nun Stärke, Glycogen und Maltose von den Secreten der verschiedenen Thiere ganz gleichmässig angegriffen wurden, zeigten sich bei den übrigen je nach Thierart und Secret zahlreiche Differenzen, wegen deren Einzelheiten auf das Orig. verwiesen werden muss.

Um einen Beitrag zu der Frage nach der fäulnisswidrigen Wirkung der Milch und dem dieselbe verursachenden Bestandtheil derselben zu liefern, stellt *Seelig* (11) *Fäulnissversuche* mit einem reinen Eiweisskörper — *Pepton* — mit und ohne Zusatz von *Milchzucker* an, dessen Lösung er mit Reincultur von *Bact. coli* impft, das im Dünndarm stets vorhanden ist und über die anderen Bacterien überwiegt. Von Fäulnissproducten wurden bestimmt und mit den in den Controlversuchen gefundenen verglichen Indol, Phenol, (Aldehyd), flüchtige und nichtflüchtige Säuren. Es ergab sich, dass die Anwesenheit von Milchzucker im Stande ist, die bacterielle Zersetzung von Eiweiss zu hindern. Er ist daher, wenn vielleicht auch nicht als der einzige (Casein?), so doch als der wesentliche Factor bei dem Widerstande der Milch gegen Fäulniss anzusehen. Die Säurebildung war bei Zuckerzusatz eine wesentlich höhere, als ohne ihn, indessen war bei der qualitativen Untersuchung einzelner entstandener Säuren keine Milchsäure nachzuweisen. Jedenfalls kann auf diese also die fäulnisshemmende Kraft der Milch und des Milchzuckers nicht zurückgeführt werden.

Emmerling (12) untersucht die *Fäulnissproducte*, welche in möglichst gereinigtem *Weizenkleber* durch eine Reincultur von *Proteus vulgaris* und in *Eieralbumin* durch *Staphylococcus pyog. aur.* entstehen. Im ersteren Falle entwichen nach 4 Tagen reichlich Gase, welche aus 46 % CO_2, 38 % H, 16 % N bestanden. In der nach 14 Tagen resultirenden Flüssigkeit liessen sich aus 600 gr Kleber nachweisen: 0,65 gr Phenol — höhere Phenole waren nicht vorhanden — und flüchtige Basen, grösstentheils NH_3, in geringer Menge auch Trimethylamin; von nicht flüchtigen Basen Betaïn, das wohl bei weiterer Zersetzung zur Quelle für das Trimethylamin wird. Unter den Säuren, die in Form ihrer Ca-Salze in der Menge von 36,5 gr gewonnen wurden, bildete den Hauptbestandtheil normale Buttersäure, daneben Ameisensäure, Essigsäure und etwas höhere Fettsäuren. Propionsäure war nicht vorhanden. Giftige Ptomaïne fehlten.

Aus 860 gr Eieralbumin entwickelte Staphylococc. pyog. aur. wenig, aber übelriechende Gase, Phenol, Indol und Scatol, Ameisensäure, 2,5 gr Essigsäure, 0,6 Propionsäure, 10,8 Buttersäure, 0,5 höhere Fettsäuren. Ferner eine Spur einer an der Isonitrilreaction erkennbaren primären Base, 3,3 gr Trimethylamin und viel Ammoniak. Von nicht flüchtigen Säuren ca. 2 gr Oxalsäure, die auch in peptonhaltigen Bouillonculturen sich reichlich bildet, und 0,3 gr Bernsteinsäure. Schliesslich wurde noch nachgewiesen, dass dieser Pilz keine Enzyme enthält, welche Polysaccharide (Rohrzucker, Stärke, Glycogen, Maltose, Milchzucker) spalten.

Bei der *Fäulniss von Blutserum* werden nach Versuchen von *Luzzatto* (13) die *Albumine* weniger leicht angegriffen, als die *Globuline*, überhaupt widerstehen diese Eiweissstoffe dem Angriff der Fäulnissbacterien sehr lange; noch nach einem Jahre lässt sich ein Theil in der Flüssigkeit nachweisen.

Biondi (18) untersucht einige in der Frage von der *Autodigestion* nach Salkowski noch nicht erledigte Puncte. Die früher von Salkowski für die Leber eben getödteter Thiere (Hund, Kaninchen) erhaltenen Resultate wurden auch für käufliche Kalbsleber, wenn sie schon einige Stunden nach dem Schlachten des Thieres in Anwendung gezogen wird, bestätigt. Dann wurde der Beweis geliefert, dass die Autodigestion nicht von pancreatischem Ferment (Trypsin), das in die Leber gelangt ist, abhängt, da sich quantitative und qualitative Unterschiede zeigen (Fehlen von Pepton und Tryptophan), sondern von einem von den Leberzellen selbst bereiteten löslichen, specifischen, eiweissspaltenden Ferment. Das zu einigen Versuchen statt des Chloroforms angewandte Na-Fl und Thymol bewährten sich nicht so gut, wie jenes. Der Einfluss von Salzsäure auf die Autodigestion erhellt aus den angeführten Versuchen nicht deutlich.

Pohl (19) sucht die Frage zu entscheiden, ob die bisher beschriebenen thierischen *Oxydationsfermente* unter einander verschieden sind, oder nicht. Zunächst stellt er fest, dass die nach Jaquet gewonnenen Fermentlösungen aus Hunde- oder Rindsleber nicht bloss Stoffe der aromatischen Reihe, sondern auch der Fettreihe zu oxydiren vermögen, z. B. Formaldehyd zu Ameisensäure. Es handelt sich bei beiden wohl um *ein* Ferment. Das oxydative Princip war aus bereits verwendeten Lösungen nicht wieder gewinnbar, es liess sich auch nach der bekannten Glycerinmethode nicht extrahiren. Die Indophenolreaction nach Spitzer gaben die Leberextracte im Allgemeinen nicht, sie ist daher zu einer Topographie des gesammten oxydativen Leistungsvermögens nicht zu benutzen. Verschiedene Pflanzenextracte gaben wiederum eine sehr kräftige

Indophenolreaction, vermochten aber Salicylaldehyd, Formaldehyd und Mannit nicht zu oxydiren. Ebenso zeigten auch Amygdalinlösungen, selbst nach dem Erhitzen, nur die oxydative Synthese. Die Pflanzenextracte enthielten nicht ein durch Alcohol fällbares Ferment. Will man nach Allem noch an dem Ausdruck Oxydationsferment festhalten, so muss man wenigstens Folgendes unterscheiden: Es giebt in den Geweben mehrere, von einander völlig unabhängige Formen der Oxydation, die durch verschiedene, nachweislich zum mindesten zwei Fermente hervorgerufen werden. Das eine beschleunigt die Oxydation der Aldehyde der Fettsäure- und aromatischen Reihe. Das andre spielt bei der oxydativen Synthese (nach Analogie mit der Indophenolreaction) eine Rolle. Doch können derartige Synthesen im Pflanzenreiche, wie aus der Wirksamkeit des Amygdalins hervorgeht, ebenfalls durch nicht fermentartige Agentien bedingt sein.

Carnot (20) weist nach, dass im *Speichel*, im *Nasenschleim*, in den *Thränen* und im *Sperma* ein *oxydirendes Ferment* enthalten ist, welches im Urin, in der Galle und den Darmsecreten fehlt.

Die *Gewebe* einiger *niederen Thiere* (Botrylloides cyanescens und Ascidia fumigata) enthalten nach *Giard* (22) ein *Ferment*, welches alcoholische *Guajactinctur bläut*.

Hammarsten (25) widerlegt die von Peters (s. d. Ber. 1894. S. 295) gemachten Angaben über die Einwirkung von *Lab* auf *Paracaseïn* und zeigt, dass die abweichenden Resultate desselben auf der Gegenwart von Kochsalz in der von ihm verwandten Labessenz beruhen. Wegen vieler Einzelheiten s. d. Orig.

Berichtigungen und Nachträge.

Seite 52, unter Nr. 84 und Seite 69, Zeile 7 v. unten, lies *Vedel* statt Vidal.
Seite 136, Zeile 18 v. oben, lies *Lohnstein* statt Cohnstein.

Nachtrag zu Seite 120.

1) *Hermann, L.*, Kleine physiologische Bemerkungen und Anregungen. Arch. f. d. ges. Physiol. LXV. 599—605.

Hermann (1) hat an sich selbst oft beobachtet, dass unangenehme *Gerüche* irgendwelcher Art subjectiv die Färbung eines stundenlang vorangegangenen unangenehmen (z. B. cadaverösen) Geruches annehmen.

Nachtrag zu Seite 169.

Derselbe (1) kann bei freiäugiger Vereinigung zweier stereoscopischer Bilder *Elevationsdifferenzen* seiner *Gesichtslinien* hervorbrin-

gen, indem er die Bildplatte in ihrer Ebene langsam dreht; die Differenzen können bis über 16° gehen; bekanntlich finden im Interesse des Einfachsehens Abweichungen von allen Augenbewegungsgesetzen statt (hier vom Gesetz der Visirebene und vom Listing'schen).

Ferner beschreibt er eine des Morgens beim ersten Aufschlagen der Augen zuweilen statt der Aderfigur auftretende, sehr flüchtige *entoptische Erscheinung.*

Endlich hat er sich überzeugt, dass *phantastische Gesichtserscheinungen* ihre Projection bei Bewegung der Augäpfel nicht ändern, also weder an die Netzhaut, noch an die angebliche corticale Projection derselben gebunden sind.

Namen-Register.

Die Seitenzahlen ohne weiteren Zusatz verweisen auf blosse Literaturangaben. Die Inhaltsangaben beziehen sich auf die vor ihnen stehende Seitenzahl. Das Zeichen ' bei einer Seitenzahl bedeutet, dass der betreffende Name mehr als einmal auf der Seite vorkommt.

B.

C.

H.

J.

K.

L.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

Y.

Z.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

